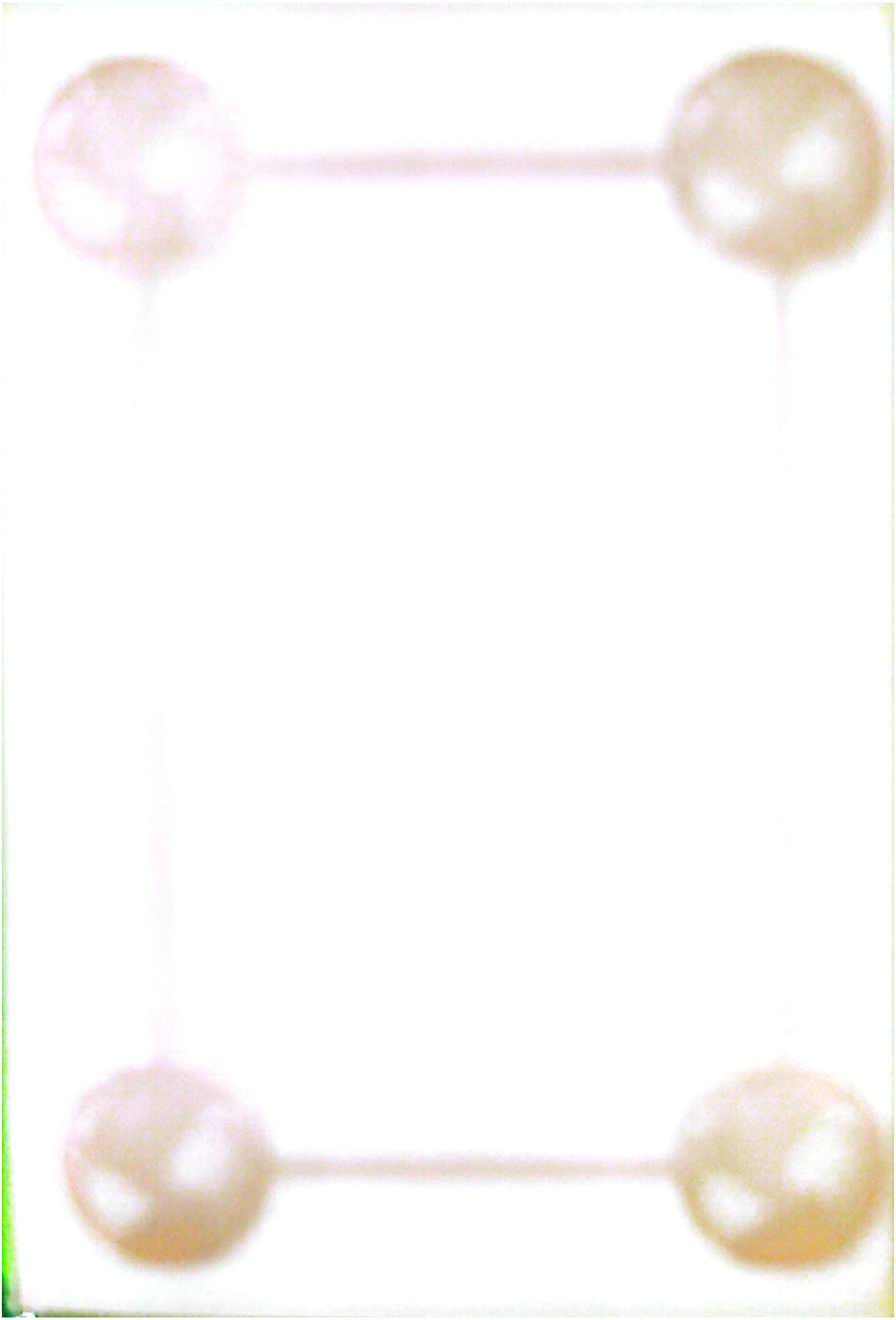
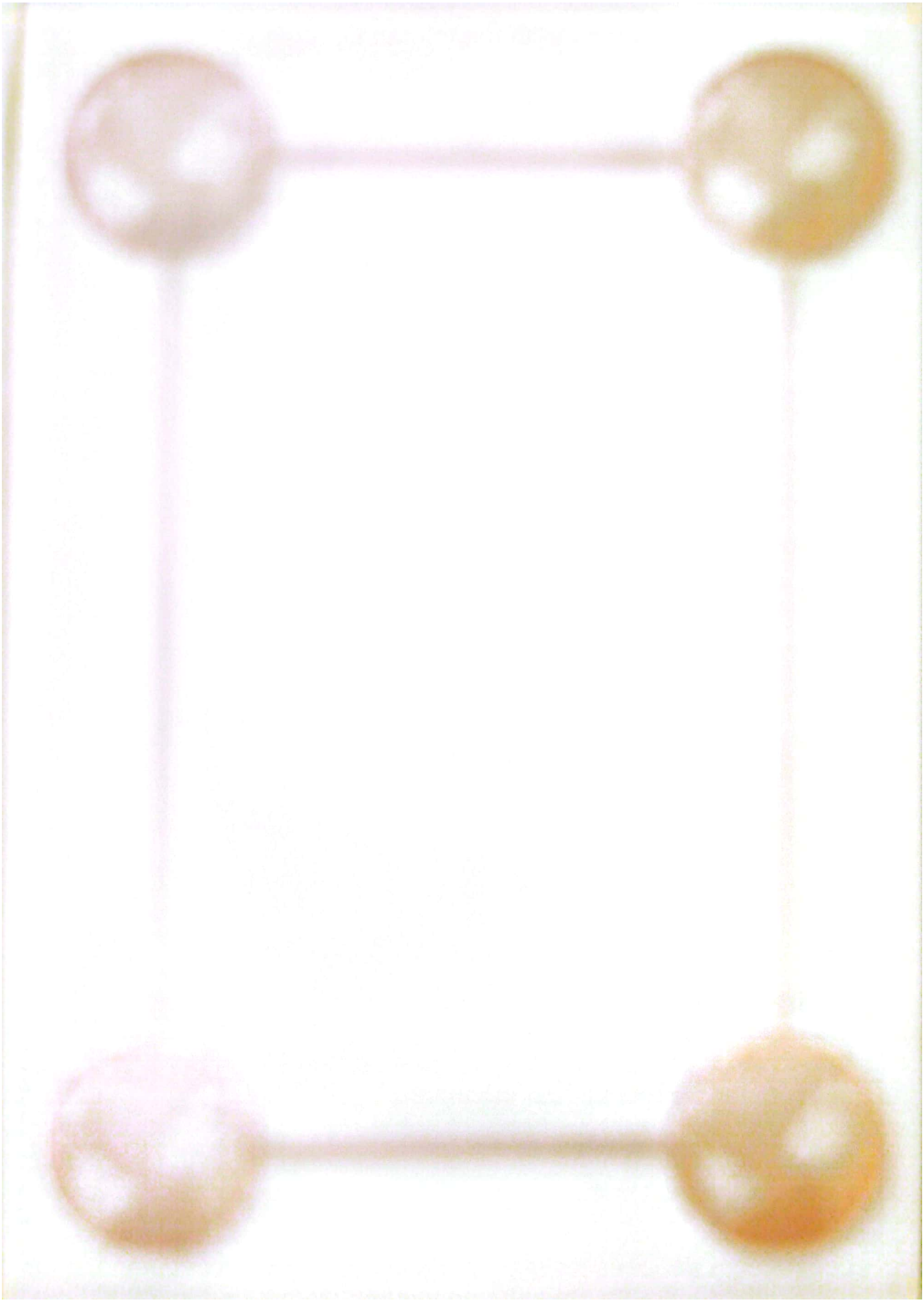
JUGANDO CON LA CIENCIA

PARA EXPERIMENTACIONES APRENDER MEJOR

Y A CONSTRUIR EL CONOCIMIENTO!



Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

Catalogación en la fuente

5
FUE

Fuentes, Alberto
Jugando con la ciencia / Alberto Fuentes. -- Buenos Aires, Rep. Argentina : © Cultural Librera Americana S.A., 2000.
Jugando con la ciencia ; Montevideo, Rep. Oriental del Uruguay : ©Arquetipo Grupo Editorial S.A., 2005.
336 p. ; il. ; 20 x 28 cm.

ISBN 9974-7840-2-6

1. RECICLADO DE MATERIALES. 2. CONFECCIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. 3. FABRICACIÓN DE ALIMENTOS. 4. CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES PARA LABORATORIO. 5. EXPERIMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS. 6. LABORATORIO CIENTÍFICO. I. Título.

Impreso en Colombia
D'VINNI LTDA.
Bogotá D.C. - Rep. de Colombia

Derechos reservados para la presente edición
©ARQUETIPO GRUPO EDITORIAL S.A.
Montevideo - Rep. Oriental del Uruguay

ISBN de la obra: 9974-7840-2-6
Edición 2004-2005

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN GENERAL
Luis Roberto Barone

DIRECCIÓN EDITORIAL
Carlos Eduardo Rodríguez

DIRECCIÓN DE OBRA
Marta Lucía Ghiglioni

DIRECCIÓN DE ARTE
Claudio Daniel González

DIRECCIÓN CREATIVA
Carlos Alberto Cuevas

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN
Susana Silvia Luna

Redacción
Alberto Fuentes

Ilustraciones especiales
Jorge Mercado - Carlos Valle

Fotografías especiales
Ricardo Cenzano Brandon

Supervisión ejecutiva de la obra
Silvia Inés Maturana

Diseño gráfico digital de la obra
Marta Natalia Stradella - Juan Carlos Properzi
Julieta Soledad Rodríguez

Diseño gráfico digital
Ursula Aurelia Buano - Marcia Silvana Cabezas
Ana Solange Coste - Gabriela Andrea Fazzito
María Victoria García Arias - Yamila Naddeo
Analía Natalia Piedrabuena - Juliana Torres

Coordinadores editoriales
Roberto Martín Flores - Ariela Kreimer - Silvia Inés Maturana
Laura Alejandra Romaniello - Marta Natalia Stradella

Coordinadora de edición
Liliana Ester Cuevas

Dirección comercial
Luis Mariano Barone - Carlos Raúl Martea

Secretaría comercial
Raúl Oscar Calcaterra - Diego Javier Delgado
Marta Elizabeth Dellisanti - Claudio Alberto Guerreiro
Armando Benjamín López - Irma Beatriz Pedraza

Dirección administrativa
María Luján Barone - Juana Antonia Rivas

Secretaría administrativa
Fernando Barone - Julieta Soledad Rodríguez

Tráfico editorial
Coordinación Luis Alberto Rubio
José Oscar Garay - Leonardo Gastón Herrera
Ulises Darío Parente - Adrián Antonio José Pilla

Tráfico de producción
Sergio Martín Caruso - Emilsa del Valle Sosa

Realizado y editado en Argentina
Impreso en Colombia

Todos los derechos reservados
CULTURAL LIBRERA AMERICANA S. A. MM
GRUPO CLASA - Buenos Aires - Rep. Argentina

Para toda América
© ARQUETIPO GRUPO EDITORIAL S.A.
Montevideo - Rep. Oriental del Uruguay

Mensaje a Nuestros Lectores

La etapa del juego es una de las más placenteras de la vida. Tambien es una forma muy efectiva de aprender. Por medio del juego, aprendemos a relacionarnos con los demas, internalizamos normas de convivencia, ampliamos la percepcion, experimentamos, ampliamos el pensamiento logico... ¿Por que, entonces, no seguir jugando?

Esta novedosa serie de nuestro sello editorial es una propuesta ludica para que nuestros jovenes lectores adquieran mas y mejores capacidades mientras se divierten, investigan y hacen. Tambien es una propuesta participativa, ya que las actividades son un estimulo para la accion grupal y la colaboracion de la familia. Ambos propositos estan respaldados por un solido compromiso con la *educacion para la vida*, premisa fundamental de nuestras obras.

Solo nos queda decirles, ¡que la disfruten!

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, grabación magnética o cualquier sistema de almacenamiento de información o sistema de recuperación o por cualquier medios, ya sean electrónicos, mecánicos, por fotocopia, registro o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

JUGANDO CON LA CIENCIA

Y A CONSTRUIR EL CONOCIMIENTO!

Scanned with CamScanner

A MODO DE

Las ciencias son los pilares del desarrollo de la humanidad. Por esa razón, ocupan un lugar destacado en las currículas de la enseñanza actual, que apunta a la formación integral de niños y jóvenes para que puedan acceder a un mundo cada vez más complejo.
Dentro de esta concepción es fundamental la adquisición de conocimientos por medio de la experimentación. Es decir, que los alumnos aprendan haciendo, observando y sacando conclusiones.
De acuerdo con estos objetivos, proyectamos y realizamos JUGANDO CON LA CIENCIA, una propuesta motivadora, que colmará, sin dudas, las expectativas de niños y jóvenes, y los ayudará a adquirir competencias científicas a través de una multiplicidad de juegos y experiencias.

Queremos compartir con ustedes, nuestros lectores, las características más sobresalientes de esta nueva obra educativa.
- Las experiencias y juegos abarcan todos los contenidos de las currículas de las Ciencias Naturales de la Escuela General Básica (química, física, biología, meteorología).
- El enfoque didáctico está dirigido a lograr conductas deseadas para la formación de los jóvenes, como operar de acuerdo con el método científico, transformar materiales, observar fenómenos, registrar datos y reflexionar sobre los resultados obtenidos.
- Se apunta a la creación de una *conciencia ecológica* porque, al trabajar con materiales de descarte, niños

Scanned with CamScanner

PRESENTACIÓN

y jóvenes aprenden que es posible volver a utilizarlos o reciclarlos.
- Se promueve la idea de que la persona es capaz de transformar y construir nuevos objetos culturales.
- Se fomenta la interacción grupal y familiar con un fin constructivo, base fundamental de la socialización.
- Las experiencias incitarán a nuestros lectores a buscar otros materiales o alternativas de construcción.

Para poder concretar este proyecto, contamos con la destacada colaboración de Alberto Fuentes, docente de amplia trayectoria en el campo educativo. La realización de las ilustraciones —fundamentales para las secuencias de los pasos a seguir— estuvo a cargo de un equipo de colaboradores de este sello editorial, Carlos Valle y Jorge Mercado. El diseño de la obra, moderno y ágil, es el resultado del esfuerzo de un equipo de diagramadores, que han sabido plasmar la idea original con dinamismo.

Por todo lo expuesto hasta aquí, estamos seguros que esta obra será recibida con entusiasmo por nuestro joven público, y también por padres y docentes, ya que establece un vínculo entre el conocimiento, la participación y el descubrimiento a través de una instancia completamente lúdica y de acción. *Aprender jugando*, una propuesta acorde con la formación de las generaciones del nuevo milenio.

Los editores

Scanned with CamScanner

Índice del volumen

Juguemos con la luz 169
Con lupa y prisma / La lupabombilla . . . 170
Recomponiendo la luz . . . 171
Algunos efectos visuales / Prueba de la visibilidad de los colores . . . 172
Colores en blanco y negro . . . 173
Otros efectos visuales . . . 174
Los colores frente a la luz . . . 175
De sombras y penumbras . . . 176
Reflexión de la luz / Experimentando con la reflexión . . . 177
Un objeto que se repite / Reconociendo el mensaje . . . 180
Armemos un caleidoscopio . . . 181
El periscopio . . . 182
Refracción de la luz / Doblando el lápiz . . . 183
Una luz en la pecera . . . 184
Subimos el clavo que baja y bajamos el clavo que sube / Aparece la moneda . . . 185
Cambiando el rayo de luz / Reflexionando sobre la reflexión . . . 186
El estroboscopio . . . 187
¿Verificamos? . . . 190
¡Llegaron los electricistas! 191
¿Cuál es el correcto? . . . 192
¡A representar circuitos! . . . 193
Circuitos eléctricos en serie y en paralelo / Circuitos en serie, en serio . . . 194
Armando en paralelo . . . 195
Pilas en serie y en paralelo . . . 197
Un momento de interrupción . . . 198
El juego de los interruptores . . . 199
¿Conduce o no conduce? . . . 203
El probador de continuidad . . . 204
Una pila en acción . . . 206
¡A ponerse las pilas! . . . 207
Una pila natural . . . 208
Una pila con electrólito líquido . . . 209
Lamparitas o bombillas eléctricas . . . 210
¡Hágase la luz! . . . 212
A cada pregunta una respuesta . . . 215
¿Construimos alarmas? / Alarmas de nivel de agua . . . 218
Alarma para la entrada de nuestra casa . . . 220
Basta de agua para la planta de mamá . . . 221
Detector de lluvia . . . 223
Pulso de cirujano . . . 224
¿Verificamos? . . . 227
Los secretos del magnetismo 229
Descubriendo los polos . . . 232
El campo magnético / Con limaduras . . . 234

Scanned with CamScanner

Con brújula ... 235
Imanes naturales y artificiales / Fabricando imanes ... 237
Superando la gravedad con imanes ... 238
La brújula / Experiencias con brújula ... 242
Construimos una brújula ... 244
Imanes con electricidad ... 246
Sólo con solenoide ... 247
Electroimán con núcleo de hierro ... 249
Construyamos un galvanómetro ... 251
El motor eléctrico ... 254
¿Cómo hacer un motor eléctrico? ... 255
Telégrafo / Armemos nuestro telégrafo ... 258
El timbre eléctrico ... 259
¿Verificamos? ... 260
A fuerza de mecánica ... **261**
Clases de palancas ... 264
Poleas / Armemos una polea fija ... 266
Experimentando con una polea móvil / Experimentando con aparejos ... 267
Ahorrando fuerzas ... 268
Transmisión ... 269
El plano inclinado ... 271
Fabricamos un torno ... 272
La fuerza para levantar líquidos ... 273
Fuerza centrífuga ... 274
Hagamos un teléfono sencillo ... 276
Obtenemos voces de animales por medio de las vibraciones ... 277
¿Verificamos? ... 278
¿Vamos al laboratorio? ... **279**
¡Hágase el fuego! ... 281
Probemos con azúcar / Un perfume casero ... 282
¿Cómo obtener negro de humo? ... 284
¿Ácido o alcalino? ... 285
¡Puf, qué olor! ... 286
Negro como el carbón, elástico como la goma ... 287
Cromatografía / ¡Qué colores tienen los colores! ... 288
Tintas invisibles / La caja reveladora ... 289
Otras tintas invisibles ... 291
Pequeñas estalactitas y estalagmitas ... 292
Cristalizamos el azúcar ... 294
Hacemos velas / Moldes ... 295
El alambre que se enciende ... 297
¿Cómo fabricar lavandina o lejía? ... 298
¿Cómo se formó el petróleo? ... 300
Adivina adivinador... ... 301
Fabricamos un extinguidor ... 302
El juego de las coles ... 305
Nuestro indicador, el jugo de una col ... 307
Mecanismos del juego ... 308
¿Lloverá mañana? ... 309
Papel sensible al calor ... 311
Fabricamos jabón ... 313
Construcciones sencillas ... **315**
Práctica de balanza / Balanza vertical ... 318
Construimos dinamómetros ... 320
Pizarra magnética de fuerzas ... 322
Construimos un transportador de luz ... 323
Disco de Newton ... 325
Osmómetro ... 327

Scanned with CamScanner

A NUESTROS LECTORES

Te invitamos a entrar en el mundo de las ciencias por la puerta del descubrimiento y la diversión. Estamos seguros de que podrás realizar cada una de las experiencias y juegos que aquí te proponemos. Algunos son históricos y paradigmáticos (¡qué palabras!). Es decir, forman parte de las enseñanzas que nos dejaron científicos notables y que aún hoy son aplicadas en las escuelas. Otros los pusimos a prueba en laboratorios y aulas, durante las clases de Ciencias Naturales. También fueron realizados, en innumerables oportunidades, por niños y jóvenes que concurren a *clubes de ciencias*, donde el entretenimiento es probar, mejorar y continuar con desafíos cada vez más complejos. Por lo tanto, si sigues los indicaciones del libro, podrás comprobar que funcionan.

Los materiales utilizados son económicos y fáciles de conseguir. Incluso, podrás aprovechar y transformar cosas que normalmente van a parar a la basura.

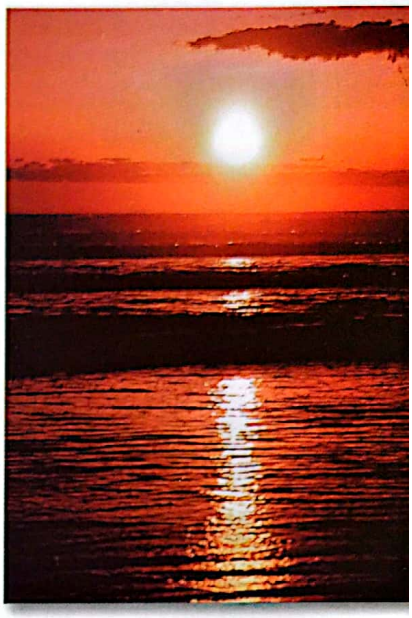
Nuestra propuesta, por lo tanto, es que repitas y perfecciones (¿por qué no?) esas experiencias y juegos, en casa o en la escuela, solo o en grupo; y que aprendas y descubras los *secretos* de la naturaleza.

¡A jugar y divertirse!
¡Manos a la obra!

Scanned with CamScanner

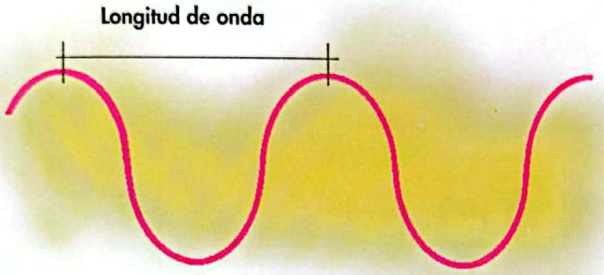
Juguemos con la luz

Los fenómenos eléctricos y magnéticos se transmiten por ondas. La luz es un tipo de energía que se propaga en una onda mitad eléctrica y mitad magnética, es decir, una onda electromagnética. De la gran onda electromagnética, una pequeña porción de ella corresponde a la luz.



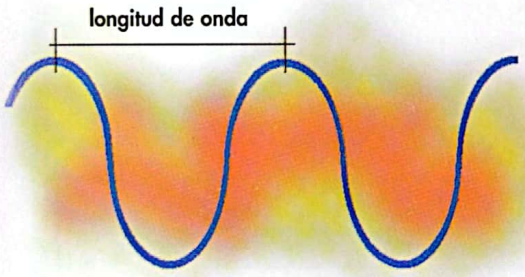
• LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Las ondas tienen las siguientes formas.

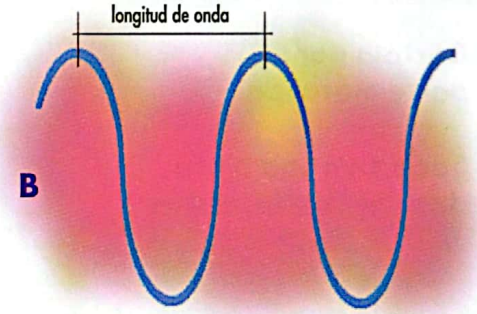


De una cresta a otra, las ondas pueden tener distinta **longitud** o **largo**.

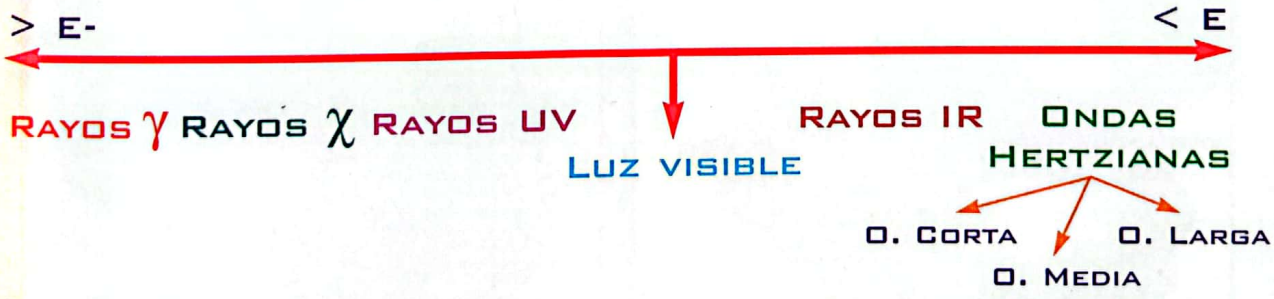
A



B



Por ejemplo, la longitud de la onda A es mayor que la longitud de la onda B. Las ondas que tienen una **longitud menor** poseen **mayor energía**. Veamos cómo se compone la gran **onda electromagnética**.



La **franja** de la onda electromagnética en la que aparece la **luz** está entre los **rayos UV (ultravioletas)** y los **rayos IR (infrarrojos)**. Dentro de la franja de luz, las diferentes longitudes de onda determinan distintos colores.

Scanned with CamScanner

Con lupa y prisma

Para comprobar la diferenciación de colores necesitas una lupa y un prisma de vidrio. Coloca el prisma frente al sol. Haz pasar los rayos por una lupa, de modo que atraviesen el prisma y sean recibidos por un papel blanco.

Respuestas en página 190.

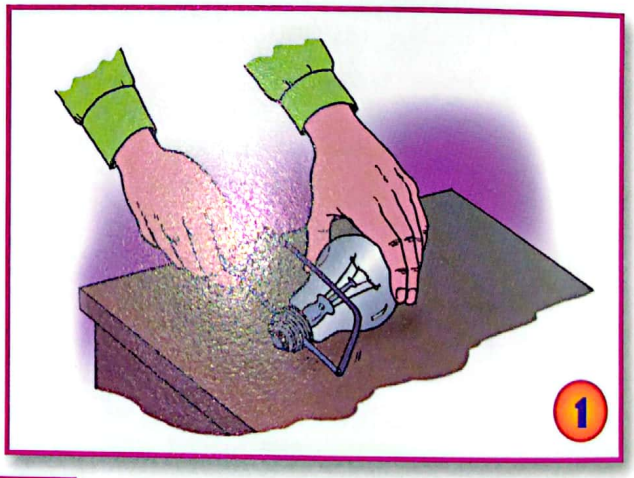
La lupabombilla

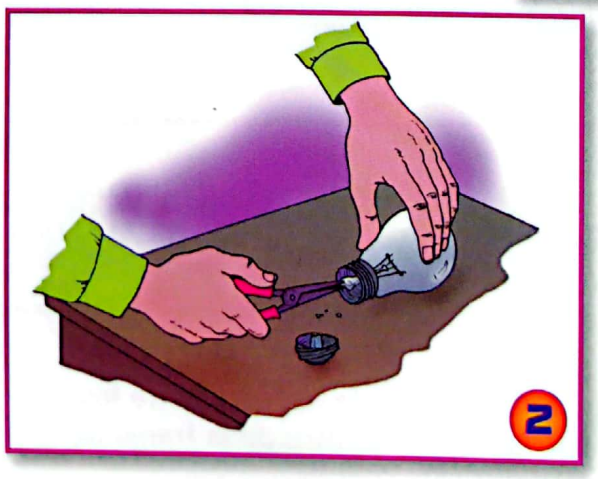
Si no tienes un prisma, puedes usar una bombilla eléctrica en desuso.

1) Córtala por su parte metálica.

2) Saca con una pinza de pico fino la parte interior (filamentos).

3) Llena la bombilla con agua y tápala con un corcho.





Scanned with CamScanner

4) Recubre la unión entre la bombilla y el corcho con pegamento y cinta adhesiva para que no salga el agua.

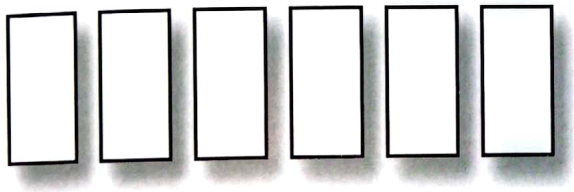
Coloca la bombilla terminada entre el sol y una hoja de papel blanco.

4

¿QUÉ OBSERVAS?

¿En qué colores se descompone la luz?

¿En qué orden? Responde pintando los cuadritos.



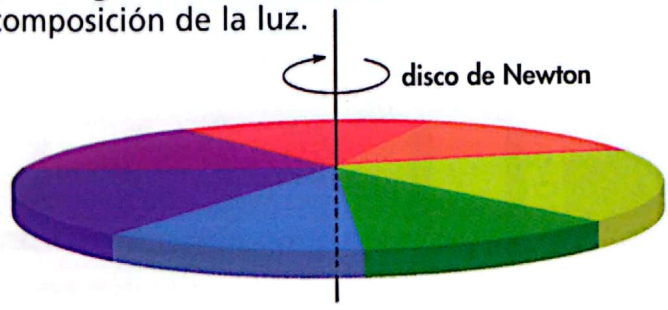
Arco iris

¿Puedes explicar por qué se produce el arco iris al salir el sol después de una lluvia?

• RECOMPONIENDO LA LUZ

Cuando vemos la luz [illegible] no distinguimos que está formada por un **espectro de colores**.
El físico inglés **Isaac Newton** demostró que la formación del espectro de colores no dependía del prisma, sino que era una propiedad de la luz.
Para ello, Newton diseñó un disco en el que distribuyó, en partes iguales, los 6 colores encontrados en la descomposición de la luz.

Isaac Newton



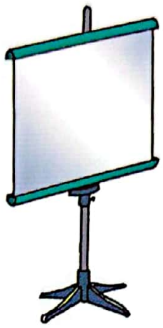
Si a ese disco le das velocidad suficiente, notarás que lo ves blanco.
Has recompuesto la luz, como Newton.

Scanned with CamScanner

Algunos efectos visuales

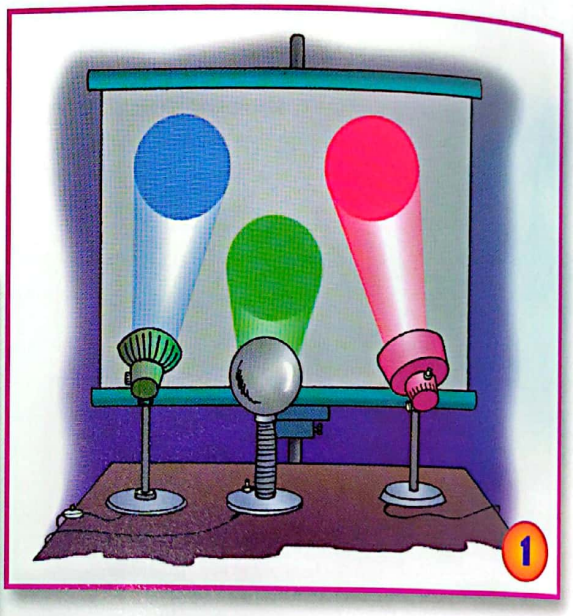
Mezclamos luz de color.

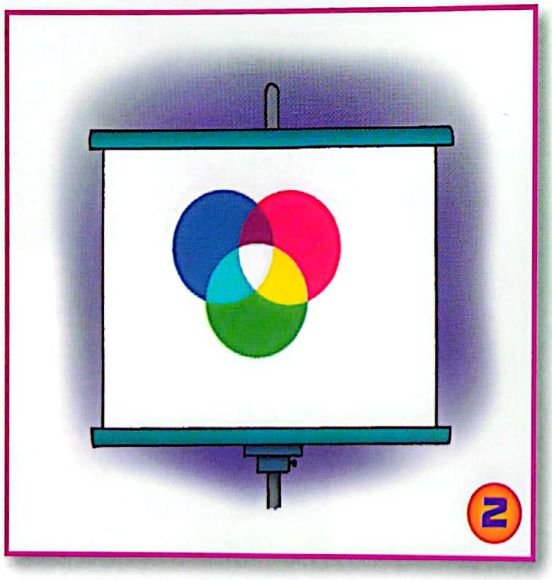
Necesitas:
- ✔ 1 pantalla grande y blanca para diapositivas,
- ✔ 3 focos con sus portafocos,
- ✔ 1 foco azul,
- ✔ 1 foco rojo,
- ✔ 1 foco verde.



1) Proyecta la luz por separado en la pantalla.

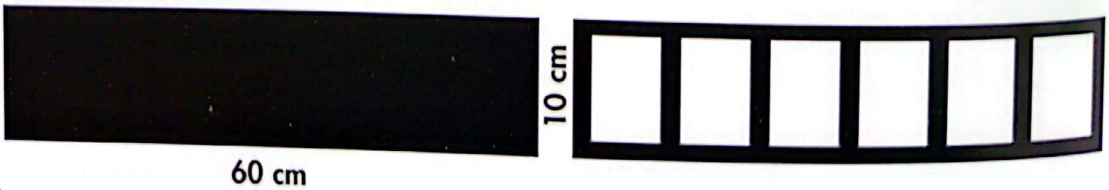
2) Junta las tres luces de la siguiente forma:





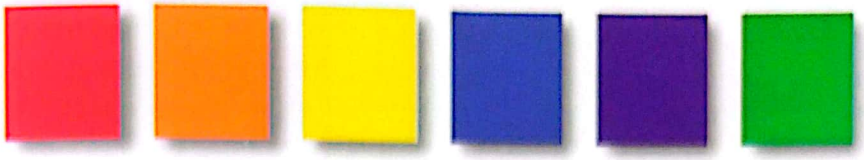
Prueba de la visibilidad de los colores

Toma un cartón negro y sobre él coloca otro cartón negro, recortado como muestra el siguiente dibujo.



Scanned with CamScanner

En cada casillero, coloca un papel de color rojo, naranja, amarillo, azul, violeta, verde.



1) Cuelga el cartón negro con los papeles de colores sobre una pared, a unos 90 cm del piso.
2) Ubícate a 5 m de la pared; desde allí, anota los colores que ves.
3) Si no puedes ver alguno de ellos, camina lentamente y anota en qué orden los vas visualizando.
4) Cambia el orden de los papeles de colores y repite el procedimiento con algunos amigos.
5) Registra qué colores se visualizan primero.

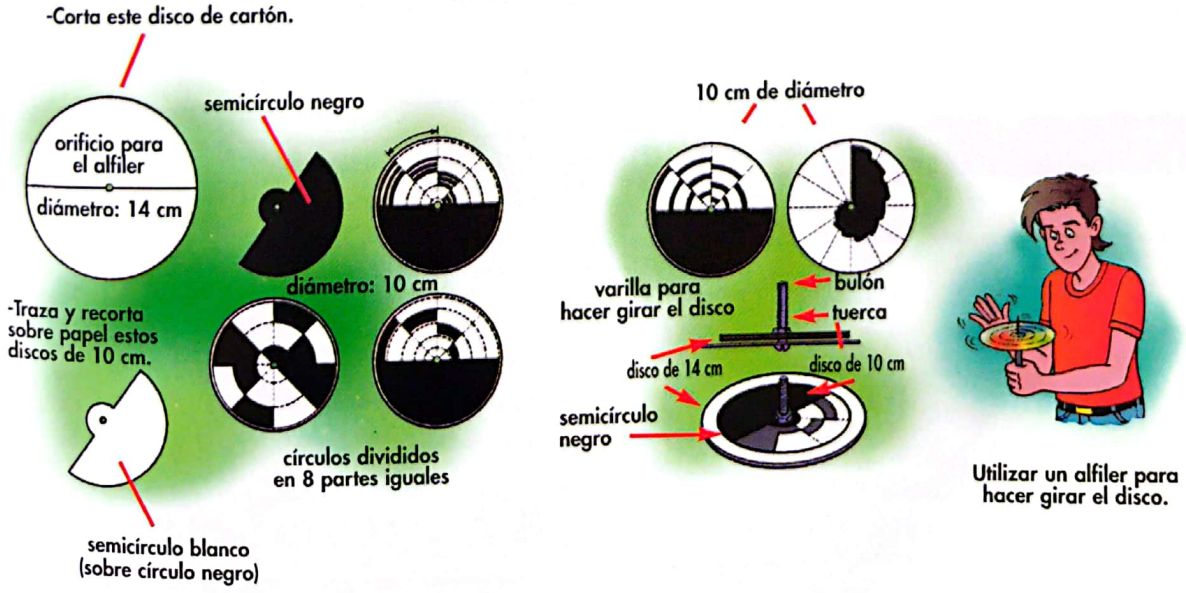
OBSERVADOR	DISTANCIA	ROJO	NARANJA	AMARILLO	VERDE	AZUL	VIOLETA

Colores en blanco y negro

Podemos ver colores con discos blancos y negros.

Realiza en cartones algunos de los siguientes discos de 10 cm de diámetro, que ubicarás sobre otro cartón (blanco o negro) de 14 cm de diámetro.

DISCOS DE BENHAM



Scanned with CamScanner

Acóplalos al dispositivo del disco de Newton y observa.

La formación de colores depende de la velocidad de rotación del disco y la medida de la sección pintada de negro. Algunos investigadores opinan que este fenómeno tiene que ver con la fatiga que experimenta la retina o con la duración de ciertas impresiones en ella.

Dibuja el diagrama de cada disco e indica qué colores ves cuando lo haces girar.

.....
.....
.....

.....
.....
.....

Otros efectos visuales

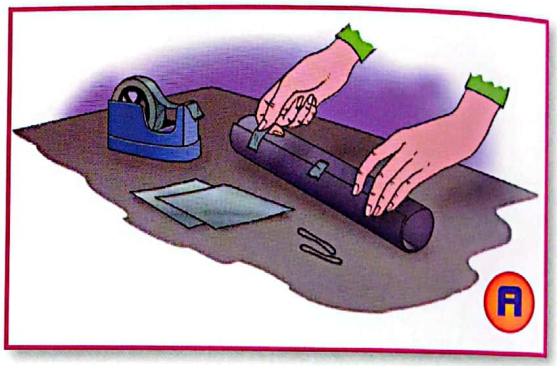
A) Arma un tubo con cartulina negra. Fíjalo con cinta adhesiva externamente.

Tapa los extremos con papel metalizado.

B) Realiza un agujero con la punta de un bolígrafo en uno de los extremos. En el otro extremo, realiza un orificio que sea el doble de tamaño que el primero.

C) Observa distintos colores mirando desde el agujero pequeño.

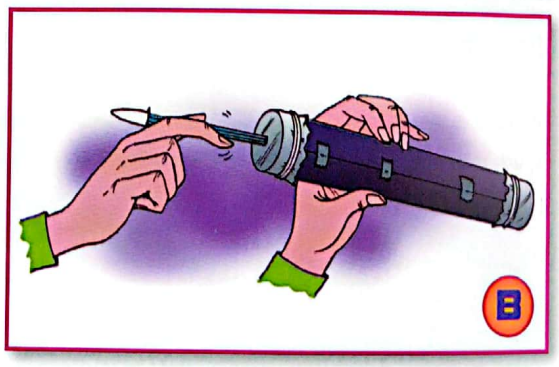
Registra qué notas al observar objetos de cada color.



Por ejemplo:

AZUL CLARO

.....
.....
.....



ROJO

.....
.....
.....

Respuestas en página 190.

Scanned with CamScanner

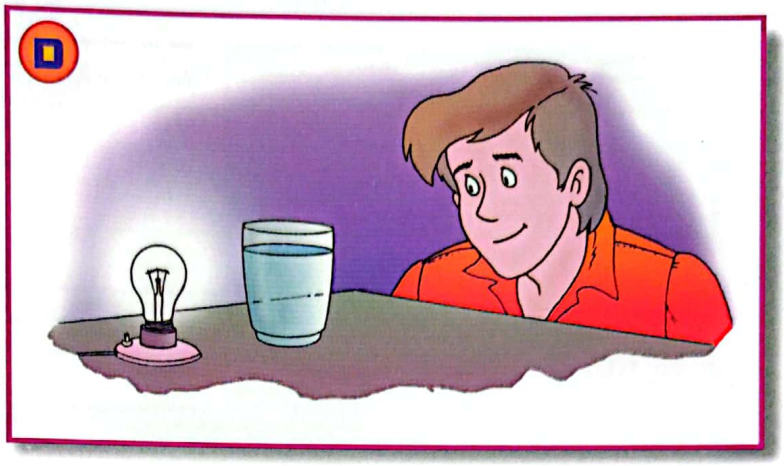
D) Coloca una bombilla incandescente detrás de un vaso transparente lleno de agua.

E) ¿Qué colores observas?

.....

.....

.....



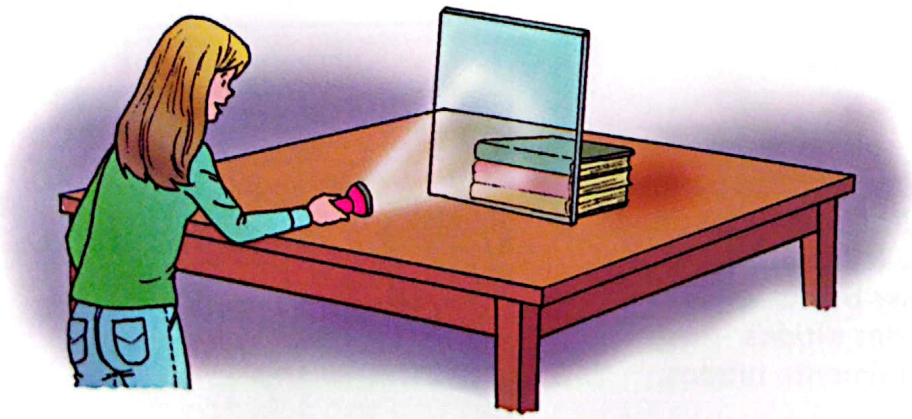
F) Agrégale unas gotas de leche y repite la observación. Registra qué colores observas.

Respuestas en página 190.

Los colores frente a la luz

Toma diferentes elementos, como vidrio, acrílico, madera, papel de calco, papel grafitado, papel celofán y una piedra.

Ilumina cada elemento con una linterna o un foco.



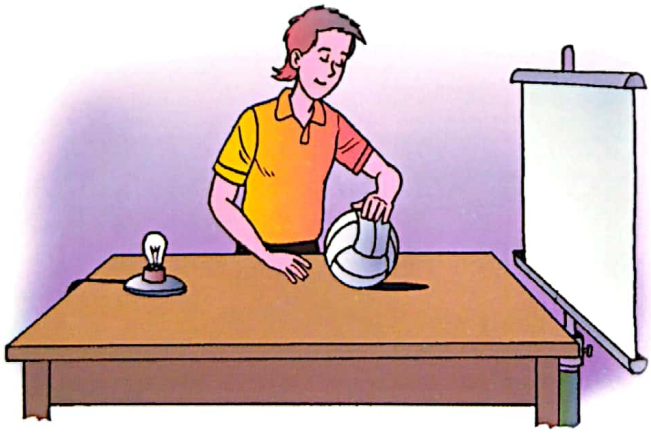
Scanned with CamScanner

Registra lo ocurrido.

Material \ Relación con la luz	Transparente	Translúcido	Opaco

Todos los materiales que pueden absorber la luz visible y vuelven a emitirla como luz se denominan *cuerpos transparentes*. Si la luz es absorbida y no se vuelve a emitir como luz sino como calor, se llaman *cuerpos opacos*. La luz no pasa pero genera algo de calor y una zona de sombra. Los *cuerpos translúcidos* se comportan en parte como transparentes y en parte como opacos.

De sombras y penumbras



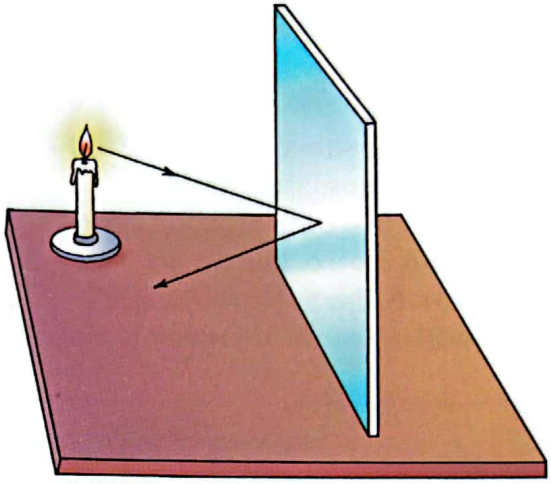
Toma una lámpara eléctrica incandescente. Enfoca sobre una pantalla blanca. Interpone un objeto entre la lámpara y la pantalla. Mueve el objeto acercándolo a la pantalla y registra a qué distancia de la pantalla encuentras umbra y/o penumbra.

Umbra: sombra total.
Penumbra: sombra parcial.
La *sombra* es el lugar donde no llega la luz.
Puede ser borrosa, con bordes nítidos o no totalmente nítidos.

Scanned with CamScanner

• REFLEXIÓN DE LA LUZ

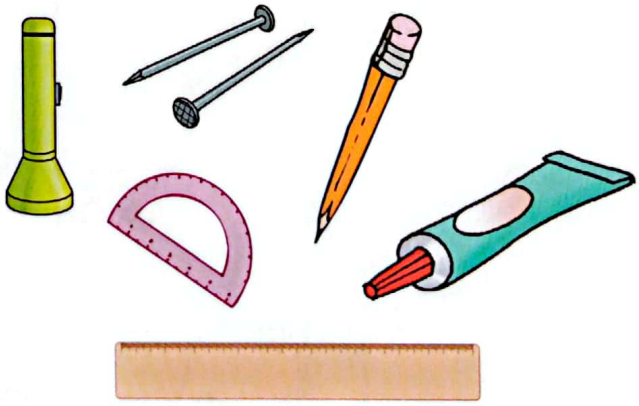
¡Cuántas veces habrás jugado con un espejito reflejando la luz del sol! Cuando la onda de luz interacciona con el límite de dos medios (aire - espejo, aire - agua) una parte de la onda o toda la onda rebota, permaneciendo en el primer medio. Observemos cuidadosamente el ejemplo gráfico.

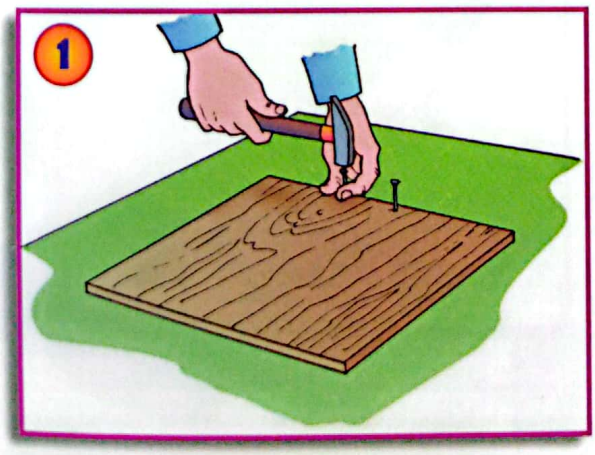


La onda de luz que genera la vela se propaga por el aire y, cuando llega al límite del aire con el espejo, rebota total o parcialmente, y sigue por el medio inicial, el aire.
A este fenómeno descripto se lo llama **reflexión**.
Veamos algunas experiencias y juegos que nos permitan reconocer el fenómeno de reflexión de la luz.

Experimentando con la reflexión

1-
Necesitas:
- ✔ 1 hoja blanca,
- ✔ 1 transportador,
- ✔ 1 lápiz,
- ✔ 1 linterna,
- ✔ pegamento,
- ✔ 1 madera de 20 cm x 20 cm x 1 cm,
- ✔ 1 espejo plano,
- ✔ 2 clavos finos,
- ✔ 1 trozo de cartulina,
- ✔ 1 regla.

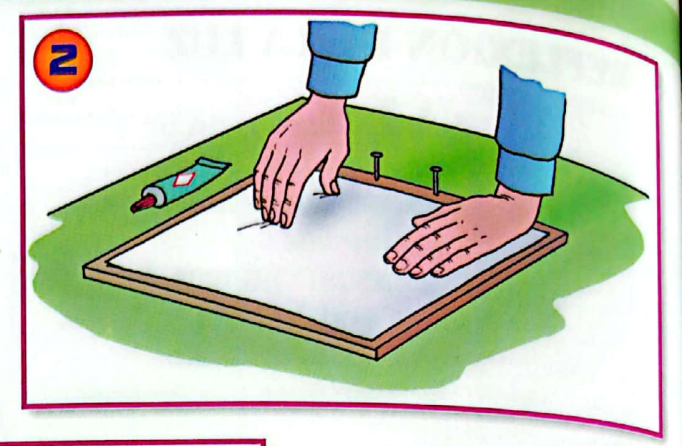




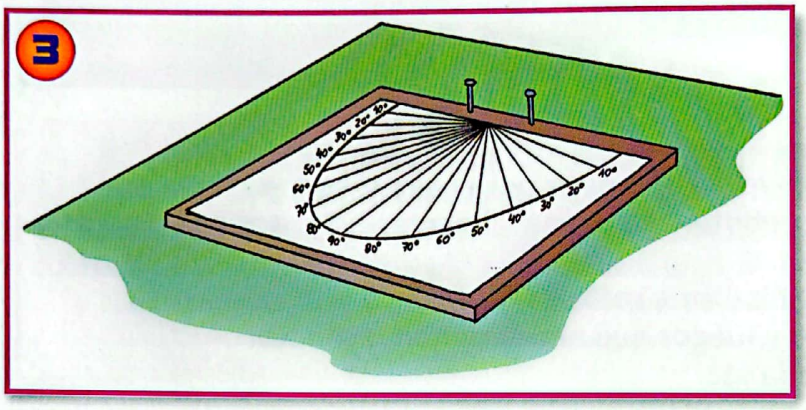
I) Toma la tabla de madera y clava sobre uno de los laterales dos clavos en una misma línea, separados por unos 5 cm.

Scanned with CamScanner

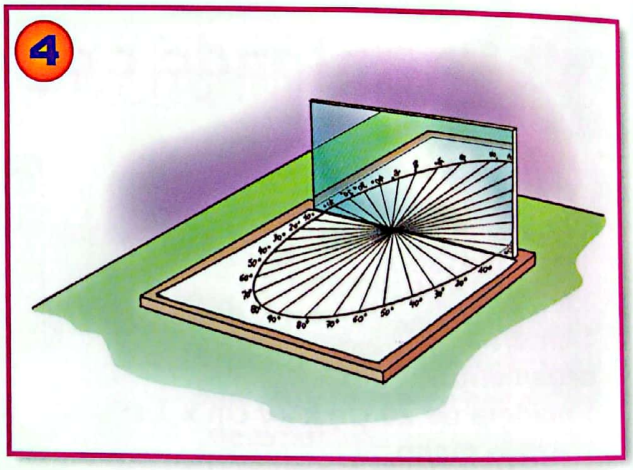
2) Pega la hoja de papel blanco sobre la tabla de la madera.



3) Dibuja una semicircunferencia sobre el papel, trazando los grados del transportador de un extremo a otro. Marca los radios de 0° a 90° y de 90° a 0°. Usa regla, transportador y lápiz.

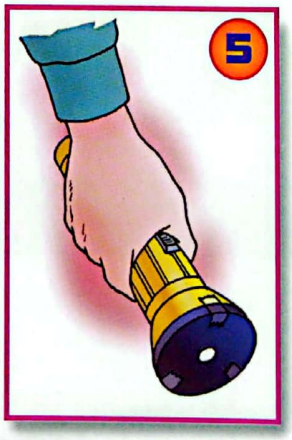


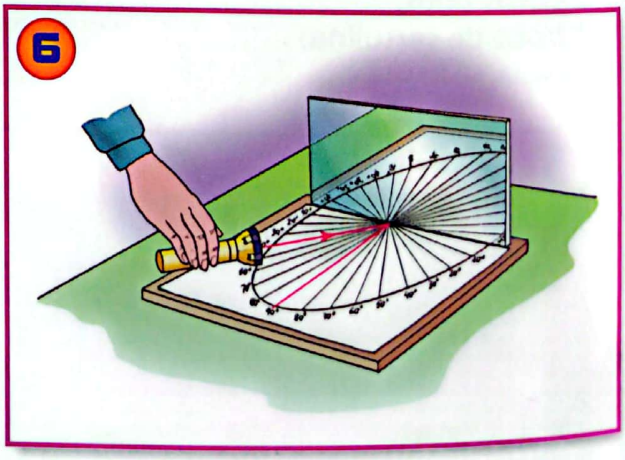
4) Apoyado en los clavos, coloca el espejo en forma vertical.



5) Perfora el centro del trozo de cartulina negra y, con ella, tapa el vidrio de la linterna.

6) Resalta la línea de 90°. A esa línea la llamaremos ***normal***. Acerca la linterna encendida (rayo de luz) a la marca de 40°, uniendo el rayo con la línea normal y el espejo.

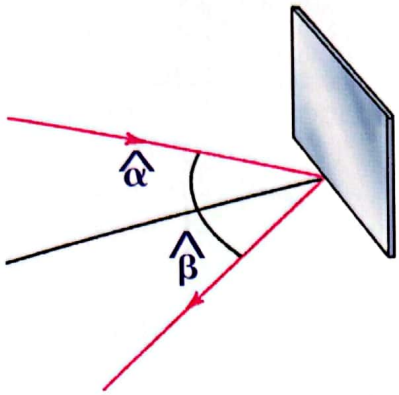




¿Por dónde sale el rayo que refleja el espejo?

.....

Scanned with CamScanner

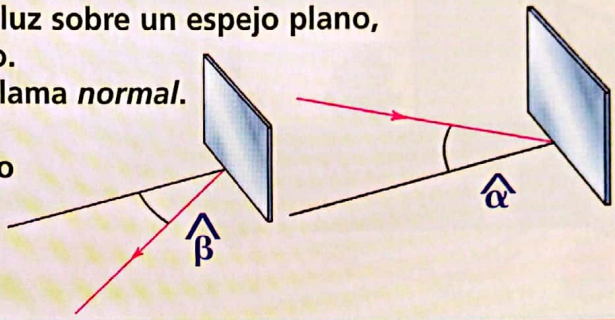


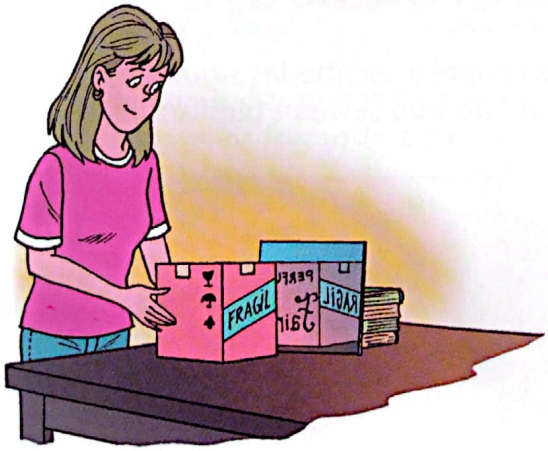
Verifica los grados marcados en el papel.
¿Cómo es el ángulo que formó el rayo de entrada con respecto al de salida?

Repite el experimento apoyando la linterna en los 30, 50, 80 y 90 grados.

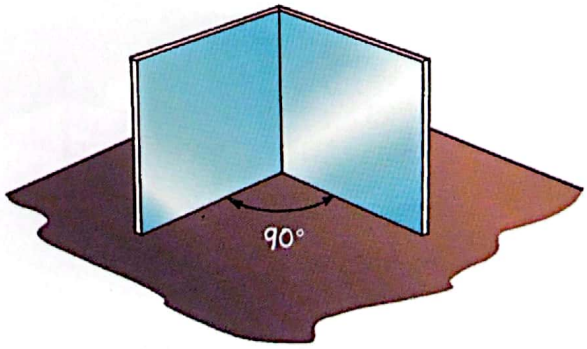
Cuando hacemos incidir un rayo de luz sobre un espejo plano, de éste sale un rayo de luz reflejado.
La recta perpendicular al espejo se llama *normal*.

El rayo incidente, la normal y el rayo reflejado están en el mismo plano.



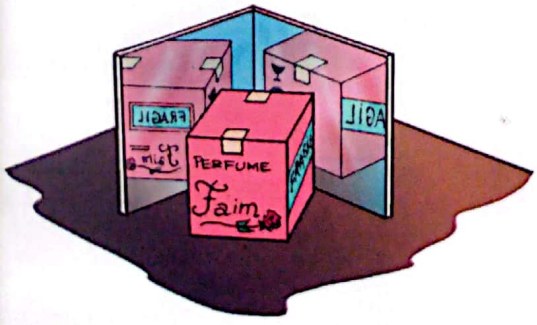


2- Coloca un envase de alimento u otro producto, que lleve texto impreso, frente a un espejo.



¿Cómo ves las palabras del envase?
Ahora toma otro espejo y arma con el primero un ángulo de 90°.

Coloca el envase frente a ellos.



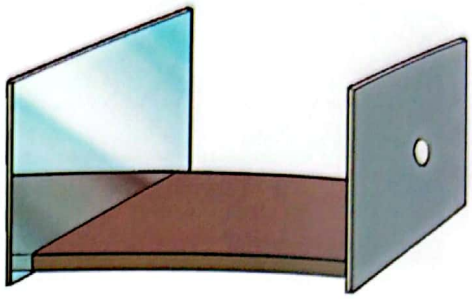
Respuestas en página 190.

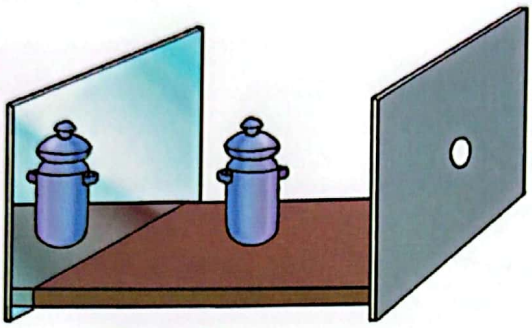
Scanned with CamScanner

Un objeto que se repite

Toma dos espejos de 6 cm x 6 cm y una tabla de madera de 4 cm x 4 cm x 1 cm.

De uno de los espejos despega un círculo del papel que lo recubre por el reverso. Luego, pega los espejos a la tabla de la siguiente manera.

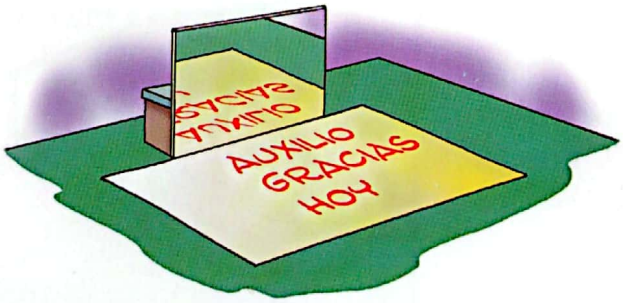




Coloca un objeto en el centro y observa. Puedes acercar el objeto a cualquiera de los espejos. Describe lo que observas.

Reconociendo el mensaje

Coloca un espejo sobre un papel y escribe las siguientes palabras sobre el papel, de modo que se vean bien sobre el espejo.



¿Por qué las ambulancias tienen esta inscripción en su parte delantera?

AMBULANCIA

Respuestas en página 190.

Piensa cómo la verá un conductor por su espejo retrovisor.

Scanned with CamScanner

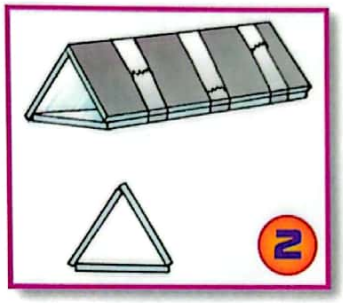
Armemos un caleidoscopio

Necesitas:

- ✔ 3 espejos de 3 cm x 10 cm,
- ✔ cinta con pegamento,
- ✔ 1 cartulina negra,
- ✔ papel transparente,
- ✔ papel de color metálico,
- ✔ lentejuelas,
- ✔ tijera.

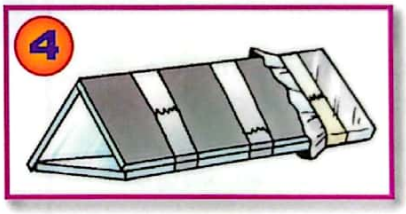
1) Pega los tres espejos como indica la ilustración.

2) Sujétalos con cinta con pegamento 2 ó 3 veces.



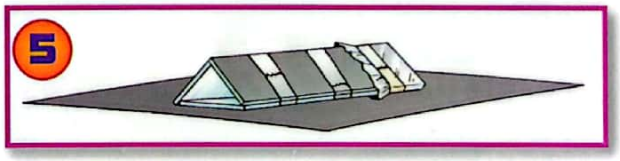
3) Toma 2 hojas de papel transparente y coloca entre ellas pequeños trozos de papel metalizado de color o lentejuelas.

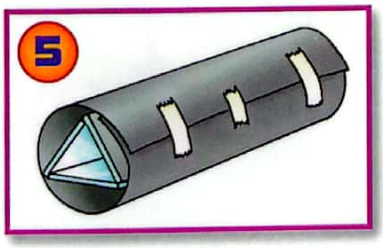
4) Sujeta fuertemente ambos papeles y colócalos en un extremo del tubo triangular formado con los espejos. Pégalos con cinta.

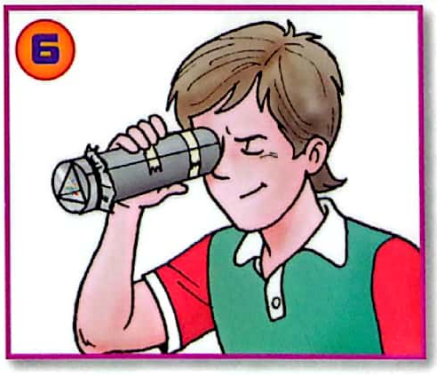


Intenta que las lentejuelas o papeles de colores puedan verse en el fondo del tubo formado por los espejos.

5) Por último, envuelve los espejos con una cartulina negra y... ¡a jugar con el caleidoscopio!







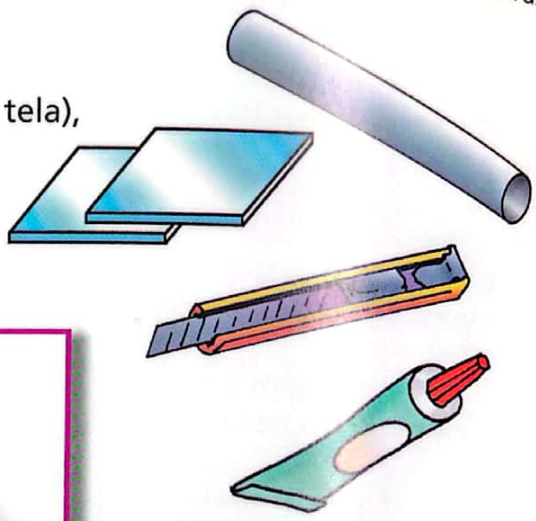
6) Gira con tus manos el caleidoscopio y mira cómo se reflejan las entejuelas en los espejos.

Scanned with CamScanner

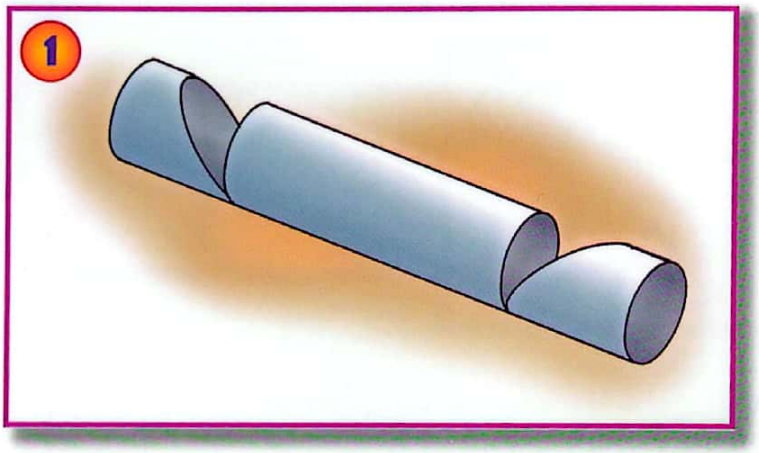
El periscopio

Aprovechando el fenómeno de reflexión de la luz, podemos construir un **periscopio**. Éste es un instrumento que nos permite ver algo que se encuentra arriba o detrás de nosotros.

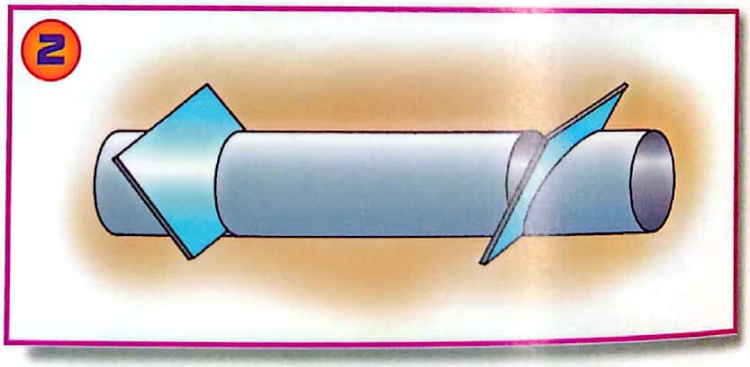
Necesitas:
- ✔ 1 tubo de cartón (interior de los rollos de tela),
- ✔ 2 espejos planos,
- ✔ 1 trinchete o navaja,
- ✔ pegamento.



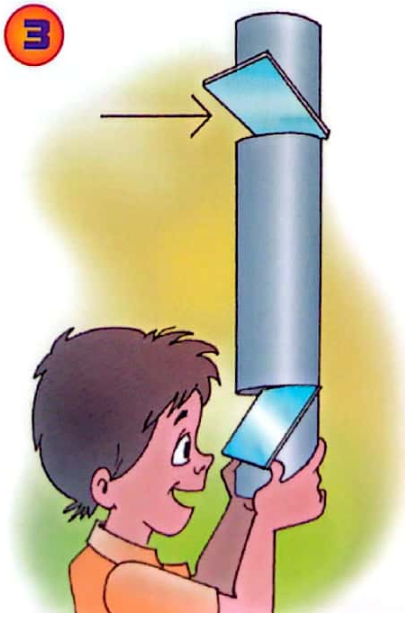
1) Corta el tubo de cartón como se indica en el dibujo.



2) Sujeta con pegamento los dos espejos donde efectuaste los cortes, como se ve en el dibujo.



3) Eleva el tubo para recibir rayos luminicos por el espejo superior y obsérvalos en el espejo inferior.



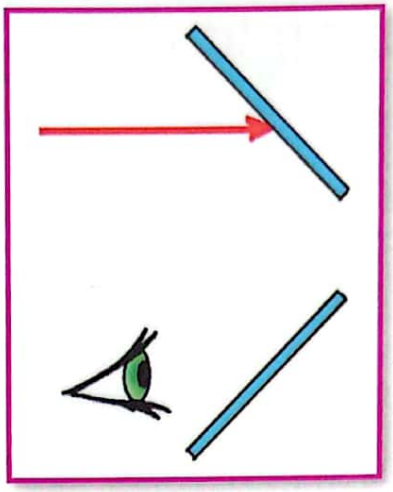
¿Qué fenómeno de la luz te permite observar imágenes en el periscopio?

.....

.....

Scanned with CamScanner

Dibuja en el gráfico de la derecha la dirección de los rayos de luz.



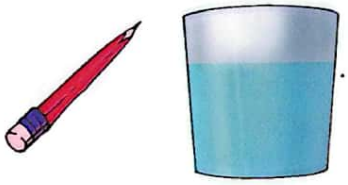
Respuestas en página 190.

• REFRACCIÓN DE LA LUZ

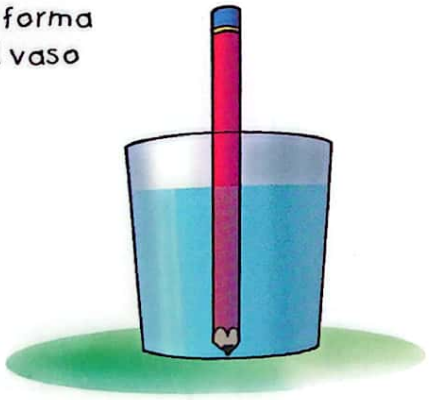
Cuando la luz cambia de medio, toma distinta velocidad y, por lo tanto, **cambia de dirección**. A este fenómeno se lo llama **refracción**.
Veamos algunas experiencias que nos demuestren fenómenos de refracción de la luz.

Doblando el lápiz

Necesitas:
- ✔ 1 vaso,
- ✔ agua,
- ✔ un lápiz.



1) Coloca el lápiz en forma vertical dentro del vaso con agua.

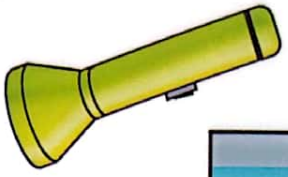


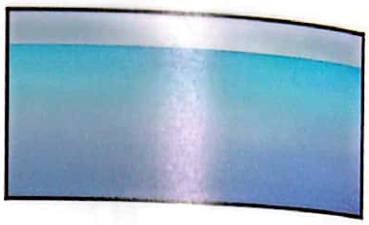
2) Ahora, colócalo inclinado.

Scanned with CamScanner

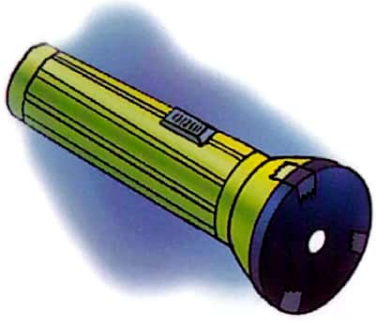
Una luz en la pecera

Necesitas:
- ✔ 1 linterna,
- ✔ 1 trozo de cartulina negra,
- ✔ 1 pecera con agua,
- ✔ 1 espejo.



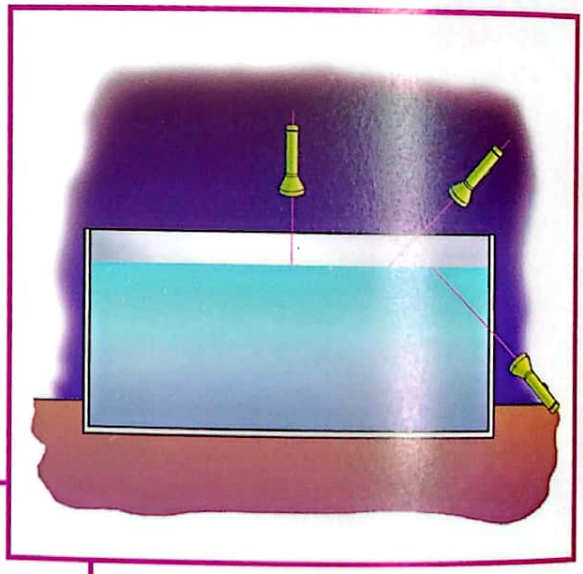


Tapa el vidrio de la linterna con la cartulina negra, a la cual le habrás realizado, en el centro, un agujero de 1 cm de diámetro.

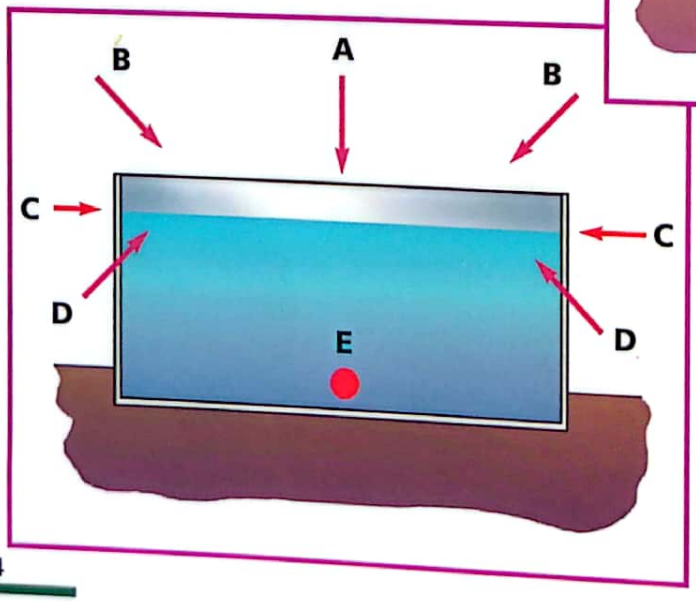


Puedes darle a la cartulina forma circular, y ajustarla a la linterna con una cinta adhesiva. Llena la pecera o recipiente con agua. En el fondo, coloca un espejo. Apaga las luces de la habitación para ver mejor el rayo de luz de la linterna.

Enfoca al agua en forma perpendicular. Luego, hazlo de manera oblicua. ¿Cómo se comporta el rayo de luz en el agua?



Completa el siguiente gráfico hasta el punto E (espejo).



Cuando más inclinamos la linterna y el rayo de luz, más se ..... el rayo de luz en el agua.

Respuestas en página 190.

Scanned with CamScanner

Subimos el clavo que baja y bajamos el clavo que sube

Toma un vaso con agua e introdue en él un clavo.

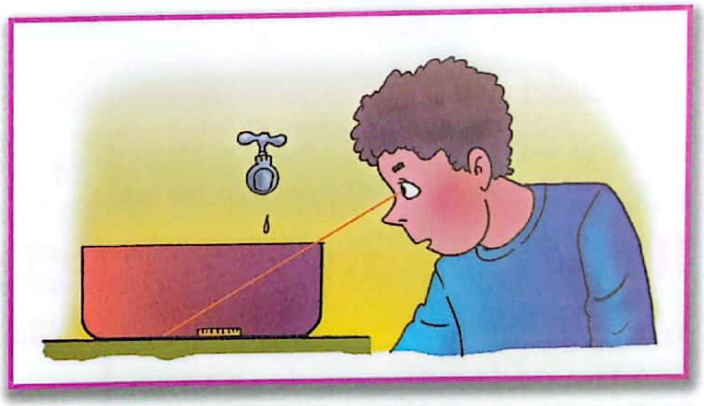
Pon el vaso con agua, con el clavo dentro, sobre una mesa y observa desde abajo.

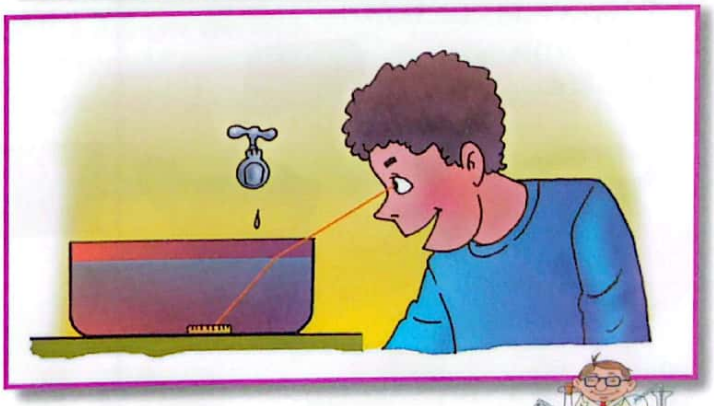
Con una mano, sube el clavo. Encontrarás que lo ves .....

Ahora bájalo y encontrarás que lo ves .....

Aparece la moneda

1) Introduce una moneda en un recipiente de plástico.
2) Colócate de modo que no puedas ver la moneda, pues el borde del recipiente te lo impide.
3) Sin moverte, comienza a llenar lentamente el recipiente con agua.
4) Notarás que puedes ver la moneda.





¿Puedes explicar por qué se ve la moneda cuando echas agua en el recipiente?

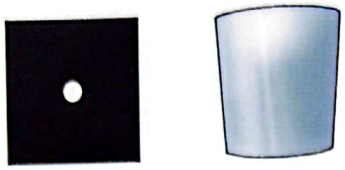
Respuestas en página 190.

Scanned with CamScanner

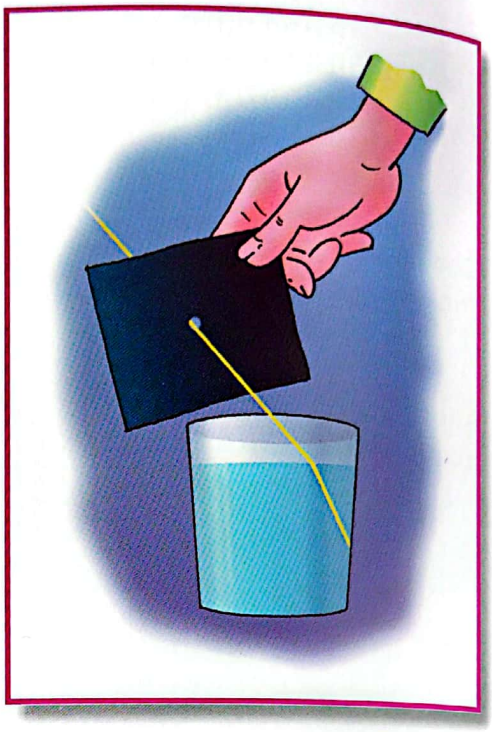
Cambiando el rayo de luz

Necesitas:

- ✔ 1 vaso o frasco,
- ✔ 1 cartón negro con un orificio de 2 mm de diámetro.



Con la ayuda de la luz solar, coloca el cartón de modo que el orificio deje pasar un rayo de luz que se proyecte sobre el agua del vaso en forma inclinada. Ahora, posiciona el cartón de modo que el rayo incida debajo del nivel de agua.



¿En qué caso el rayo cambia más su dirección? .....

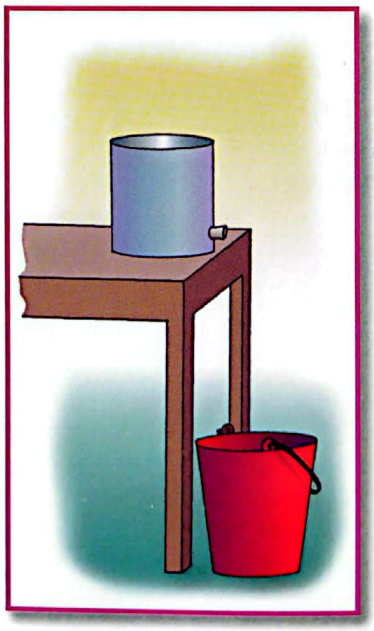
¿Por qué? (inclinación del rayo de luz). .....

Reflexionando sobre la reflexión

Necesitas:

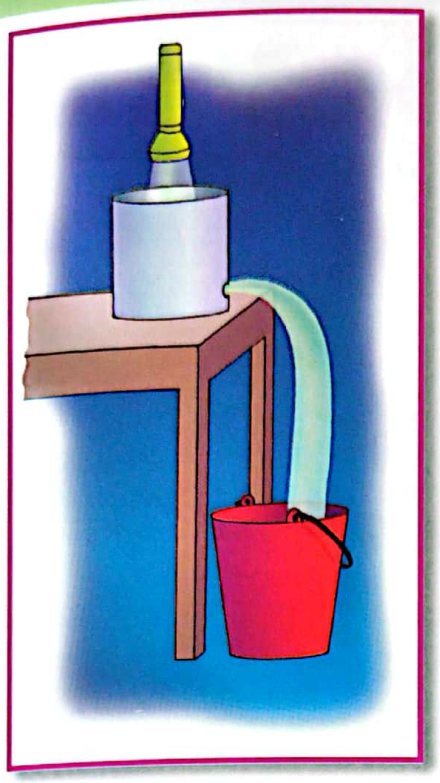
- ✔ 1 lata perforada cerca de su base,
- ✔ 1 tapón de corcho,
- ✔ 1 linterna,
- ✔ 1 balde.

Toma la lata. Coloca el tapón de corcho. Llena la lata con agua y déjala cerca del borde de una mesa.



Respuestas en página 190.

Scanned with CamScanner



Pon el balde debajo para que reciba el agua.
Enciende la linterna y deja a oscuras
la habitación. Luego coloca la linterna dentro
de la lata, sin que toque el agua,
y saca el tapón.
¿Qué se derrama de la lata? ¿Por qué?

.....

.....

.....

Respuestas en página 190.

El estroboscopio

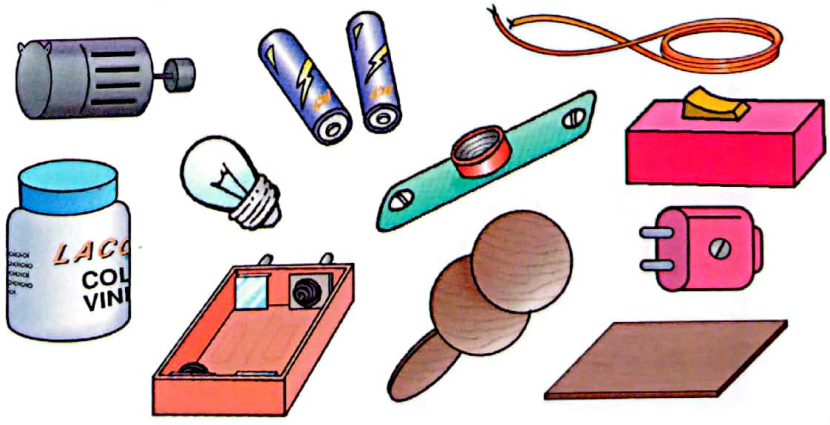
El **estroboscopio** es un aparato por medio del cual podemos ver objetos que se mueven rápidamente como si estuvieran quietos.
Esta pequeña máquina se llamó así porque en griego *estroboscopio* significa "visión giratoria".

¿Cómo funciona?

El estroboscopio se hace funcionar en una habitación a oscuras. En esta habitación, debe estar funcionando un objeto móvil como, por ejemplo, un ventilador, un chorro de agua, una rueda de bicicleta, un péndulo, una cuerda, etc.
Como verás, el estroboscopio ilumina el objeto por medio de destellos y siempre a intervalos regulares de tiempo. Para ello, tu estroboscopio deberá girar a la misma velocidad en cada observación. Luego de una observación, puedes aumentar o disminuir la velocidad si tienes un regulador.

Necesitas:

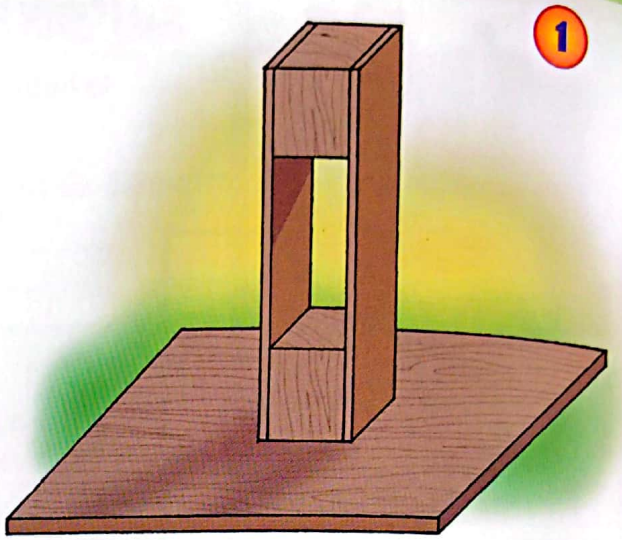
- ✔ 1 madera cuadrada de 25 cm de lado x 2,5 cm de alto,
- ✔ 2 cubos de madera de 4 cm x 4 cm x 4 cm,
- ✔ 2 tablas de madera de 40 cm de largo x 4 cm de ancho x 1 cm de espesor,
- ✔ 1 motor,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas chicas,
- ✔ 1 interruptor,
- ✔ cola de carpintero,
- ✔ 1 ficha de enchufe,
- ✔ 1 portalámparas,
- ✔ 1 lámpara de 40 Wts,
- ✔ cable 2 x 1 de 2,5 cm,
- ✔ 3 discos de madera balsa,
- ✔ cartón duro o plástico.

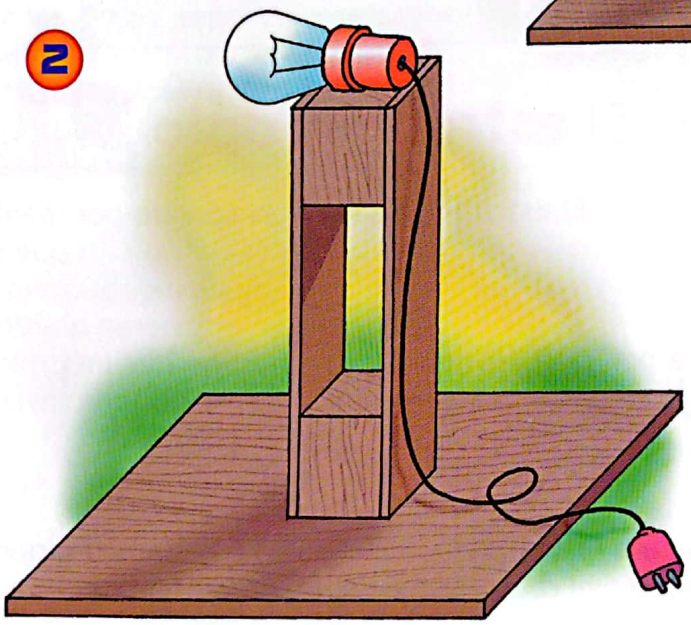


Scanned with CamScanner

¡Manos a la obra!

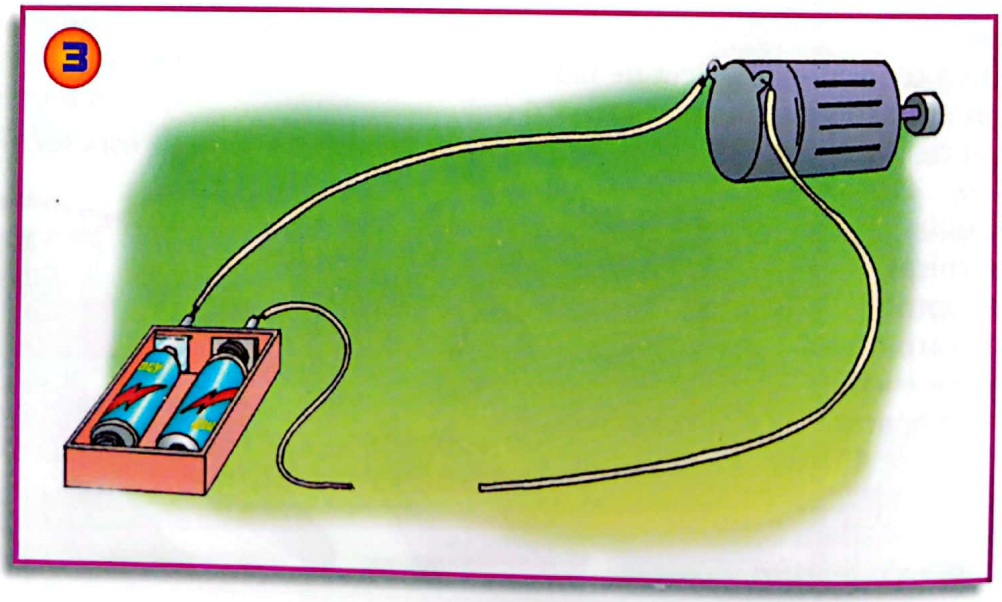
1) Pega el cubo.
Pega las maderas a la base y a los lados del cubo.
Pega el otro cubo de madera en el extremo superior.





2) Coloca el portalámpara sobre el cubo superior.

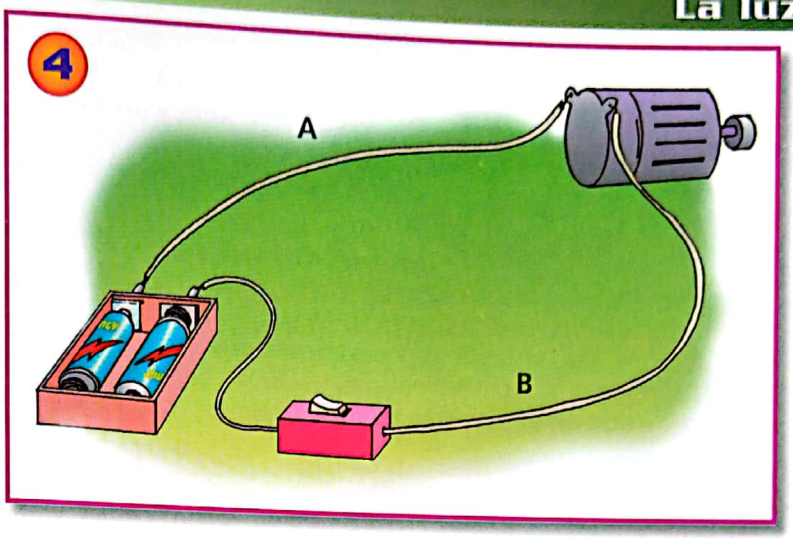
3) Conecta el motor con dos cables finos a los conectores.
Conecta uno de los cables al interruptor y el otro, al portapilas.



Scanned with CamScanner

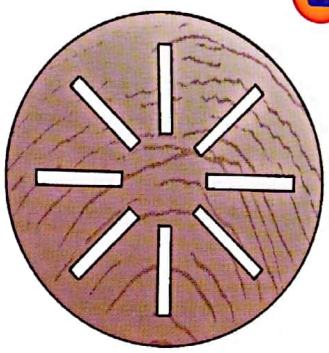
4) Por último, une el otro extremo del portapilas al extremo restante del interruptor.

Los cables A y B deben tener 40 cm de largo para poder ubicarlos sobre la base.



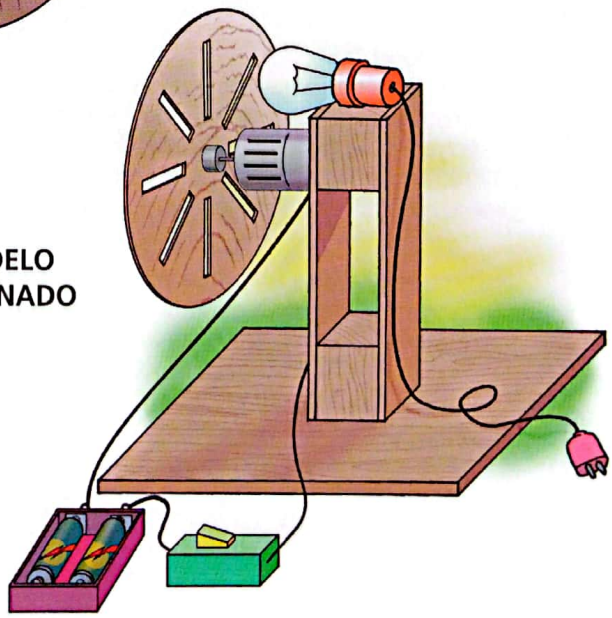
5) Pega el motor como indica el modelo terminado.

6) Toma la madera balsa, o cartón duro, o plástico, y recorta un disco de 14 cm de diámetro. Corta el disco como indica el dibujo.



Puedes preparar otros discos con una ranura y cuatro ranuras. Además, puedes cambiar el ancho de las ranuras.

Pega el centro del disco al eje del motor.



MODELO TERMINADO

• NOTA

Si haces que el disco gire a la misma **velocidad** que el objeto en movimiento, lo verás **inmóvil**. Si el disco gira más rápido que el objeto, se verá que éste **se mueve lentamente** y **en sentido contrario** al que lo está haciendo.
Si el disco gira más lentamente que el objeto, se verá que éste lo hace más lento.
Al mirar por la ranura del estroboscopio, el observador ve al objeto en reposo debido al fenómeno de **persistencia retineana**. Los distintos destellos observados son la imagen que se ve, en apariencia inmóvil.
Actualmente, los estroboscopios no tienen un disco, sino que constan de una lámpara que emite destellos lumínicos a la misma velocidad que el objeto que se mueve.
Los estroboscopios se usan mucho en **mecánica** para estudiar la vibración de las piezas de una máquina.

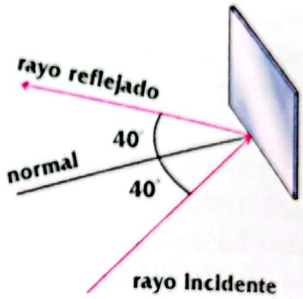
Scanned with CamScanner

Verificamos

Página 170
Con lupa y prisma
La luz se descompone en: violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo.

Página 174
Otros efectos visuales
C) Si observamos varios colores a través de un tubo con abertura muy fina, vemos que los colores se invierten en su ubicación.
E) La luz se descompone y observamos el espectro desde violeta al rojo.
F) Al agregar unas gotitas de leche, podemos seguir la trayectoria de los rayos de luz, como cuando agregamos humo en una caja oscura para seguir los rayos de luz en el aire.

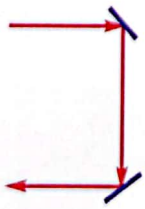
Página 179
Experimentando con la reflexión
Si el rayo incidente forma un ángulo de 40 con la normal, el rayo reflejado también formará, con respecto a la normal, un ángulo de 40 . Los ángulos son iguales.
2. El texto del envase lo vemos invertido. Cuando colocamos el envase frente a dos espejos que forman un ángulo de 90°, observamos el texto en forma normal, no se ve invertido.



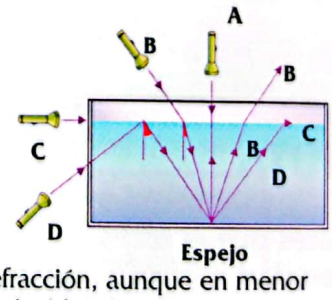
Página 180
Un objeto que se repite
Se observa el objeto que se repite varias veces, como en un cuadro dentro de otro cuadro, y así sucesivamente.
Reconociendo el mensaje
La inscripción invertida en las ambulancias tiene por objeto que, al invertirse en el espejo de los automóviles, se vea normal.

Página 182
El periscopio

Página 183
Doblando el lápiz
El lápiz, en el vaso, se observa en forma vertical, engrosado, pues la luz cambia de dirección por el fenómeno de refracción.
Si apoyamos el lápiz en el borde del vaso, el lápiz se inclina y la refracción es mayor, por lo tanto el efecto óptico es mayor (lápiz *cortado*).
Esta percepción se produce por el fenómeno de reflexión.



Página 184
Una luz en la pecera
Rayo C: continúa la dirección en el límite agua/aire.
Rayo D: refleja solamente.
Rayo B: refracta y refleja.
Rayo A: refleja, y el rayo incidente y el reflejado se encuentran en la misma recta.



Cuando el ángulo de incidencia aumenta, también aumenta la refracción, aunque en menor proporción, hasta que no aumenta más. En el agua, el ángulo de incidencia máximo es de 48° 5'. Si la incidencia es mayor, el rayo se refleja y no se refracta.

Página 185
Aparece la moneda
La luz de la moneda es "quebrada" (refractada) por el agua y por eso puedes verla otra vez.

Página 186
Cambiando el rayo de luz
El rayo que cambia más su dirección es el rayo que incide en el agua.
Esto ocurre por el fenómeno de refracción.
Reflexionando sobre la reflexión
Lal luz se propaga por el chorro, por reflexiones sucesivas, pero sin escapar, por lo que el chorro de agua parece iluminado en todo su recorrido.

Scanned with CamScanner

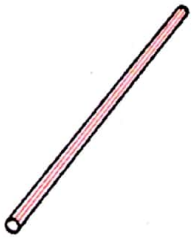
¡Llegaron los electricistas!

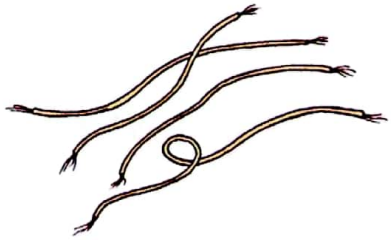
El descubrimiento de la electricidad y su utilización significaron un avance extraordinario para la humanidad. En estas páginas, te invitamos a realizar pruebas, experiencias y juegos para conocer sus secretos y saber cómo transformarla en otras formas de energía.

• CIRCUITOS ELÉCTRICOS

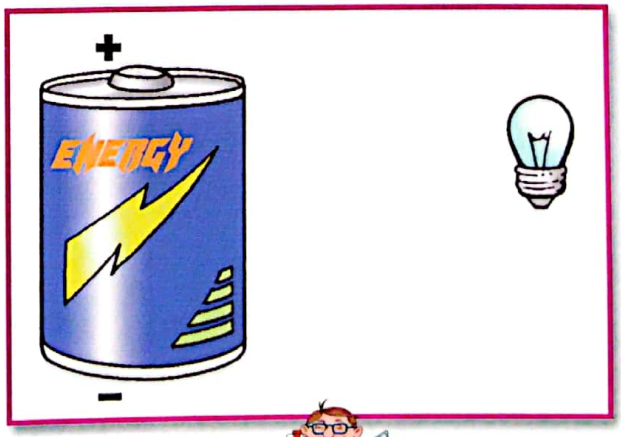
¿Por qué los llamamos circuitos?
Porque son similares a los circuitos de carrera, donde los automóviles giran por la pista una y otra vez. En un circuito eléctrico, la corriente "gira" o circula por los cables y a través de los distintos elementos, como *bombillas*, *interruptores*, *altavoces*, etc.

Fabricando un circuito eléctrico





Con estos cuatro elementos, intenta encender la lamparita o bombilla.
Una vez que lo logres, completa el dibujo del circuito que has armado.



Si la parte superior de la pila es el polo + (positivo), ¿dónde se encontrará el extremo - de la bombilla?

.....

.....

Respuestas en página 227.

Scanned with CamScanner

Coloca las flechas siguiendo el orden de tu circuito.

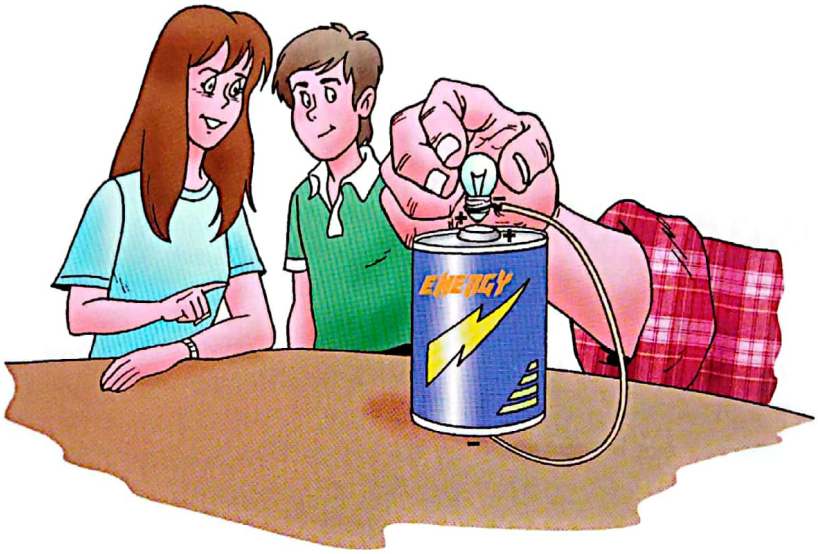
BOMBILLA ✕

✕ CABLE

PILA ✕

✕ CABLE

Intenta armar el circuito anterior con un solo cable.



¿Cómo está formado nuestro nuevo circuito? Ubica las flechas.

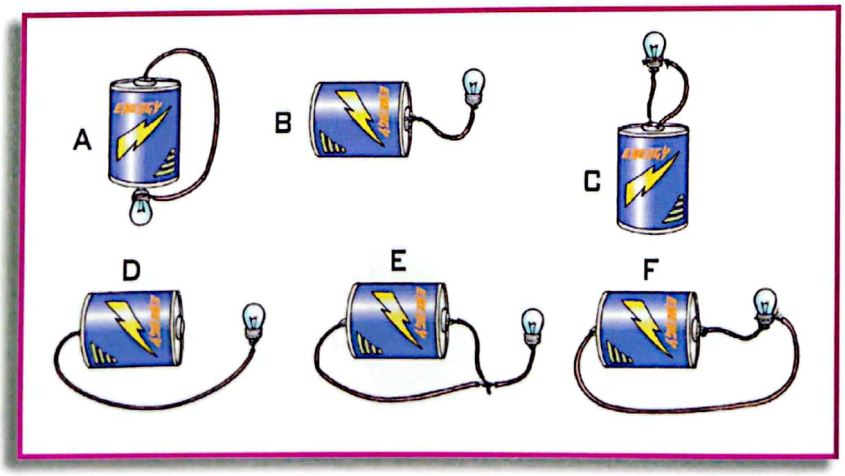
BOMBILLA

✕

PILA ✕

✕ CABLE

¿Cuál es el correcto?



Observa los siguientes dibujos, haz la prueba con los elementos "reales" e indica en cuáles se establece un circuito. (Una forma de comprobarlo es lograr que se encienda la bombilla.) Completa el cuadro con los datos obtenidos.

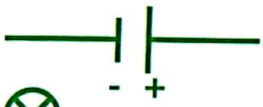
Respuestas en página 227.

Scanned with CamScanner

MODELO	FUNCIONA	¿POR QUÉ?
A		
B		
C		
D		
E		
F		

¡A representar circuitos!

Veamos cómo podemos representar un circuito con gráficos.
En primer lugar, debemos usar ciertos símbolos aceptados por todos. Ellos son:

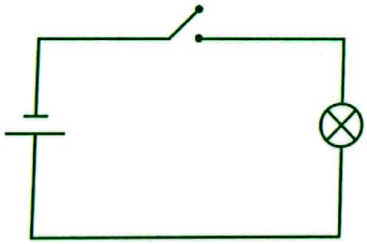
Pila, batería o fuente 

Bombilla o lamparita

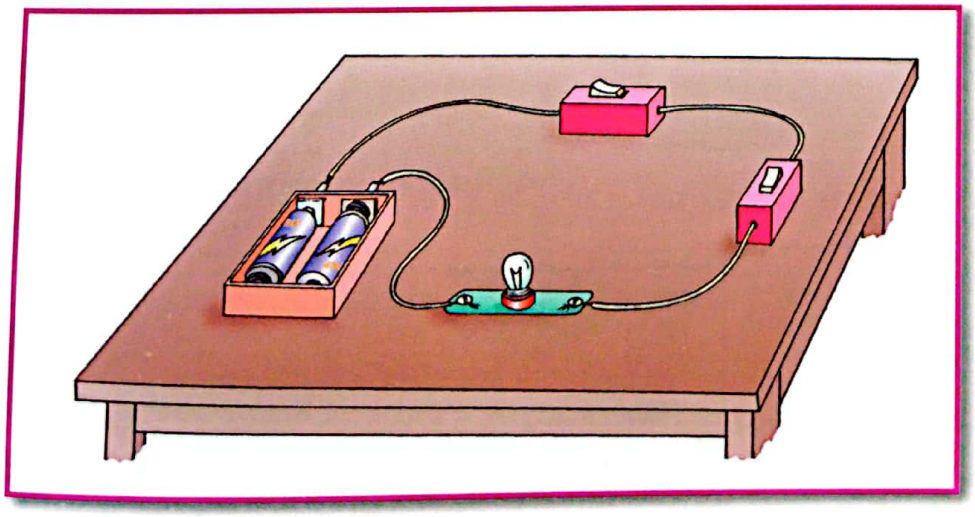
Interruptor

Cable

Representemos un circuito sencillo.



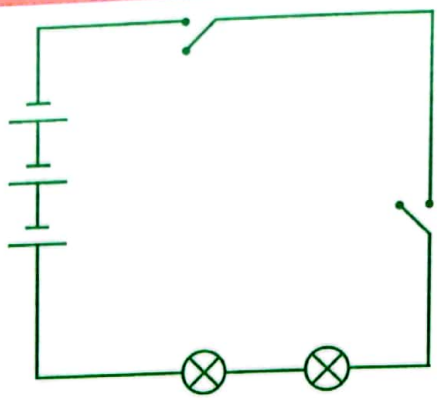
Intenta, ahora, representar gráficamente el circuito dibujado.



Respuestas en página 227.

Scanned with CamScanner

¿Te animas a dibujar este circuito?

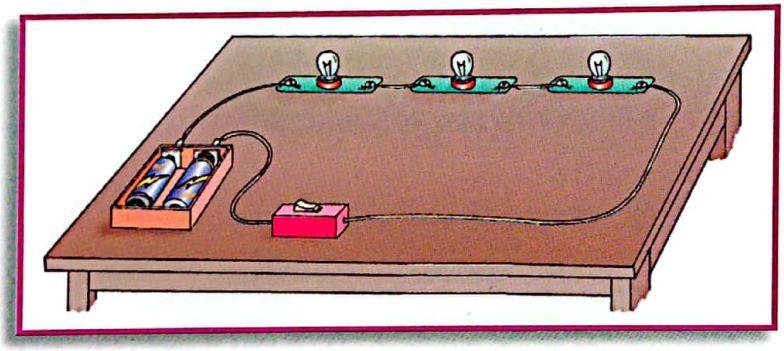


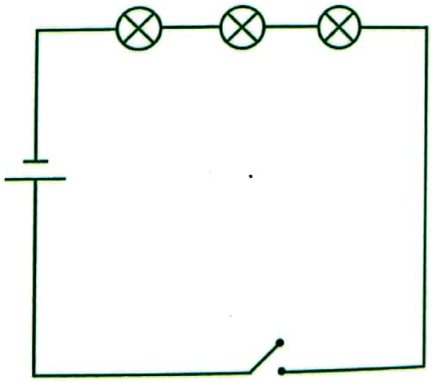
• CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN SERIE Y EN PARALELO

Veamos las características de cada uno y cuál es el que se emplea en las instalaciones eléctricas de casas, oficinas, etc.

Circuitos en serie, en serio

Realiza un circuito como éste.





Responde estas preguntas.

A- ¿Qué bombilla o lamparita brilla más?

.....

B- ¿Qué ocurre si abres el interruptor?

.....

c- Retira una bombilla del portabombilla. ¿Qué ocurre?

.....

.....

Respuestas en página 228.

Scanned with CamScanner

En un **circuito en serie**, el flujo de la corriente se mueve en una sola dirección. En este tipo de circuito, la pila o fuente impulsa la **corriente**, que sigue un recorrido único. Los que se colocan en serie (uno detrás de otro) son los diferentes componentes eléctricos, como *interruptores*, *altavoces* o *parlantes*, *lamparitas* o *bombillas*, por los cuales circula la corriente eléctrica para continuar su camino. Podemos decir que, en un **circuito en serie**, la corriente pasa de manera casi inmediata, no se "traba" en ninguna parte del circuito, ya que los obstáculos (elementos eléctricos) están dispuestos uno detrás del otro y sobre un único camino. Si se arma un circuito con bombillas en serie, el recorrido de la corriente sería el siguiente: ésta surge del polo negativo de la pila; continúa por el cable hacia los filamentos (resistencias) de las bombillas, y, luego, por el cable, hacia el polo positivo de la pila.

CARACTERÍSTICAS DE UN CIRCUITO EN SERIE

1- La corriente realiza una sola trayectoria posible.

2- La corriente encuentra resistencia en cada elemento que hay en su recorrido (interruptor, bombilla o lamparita, etc.).

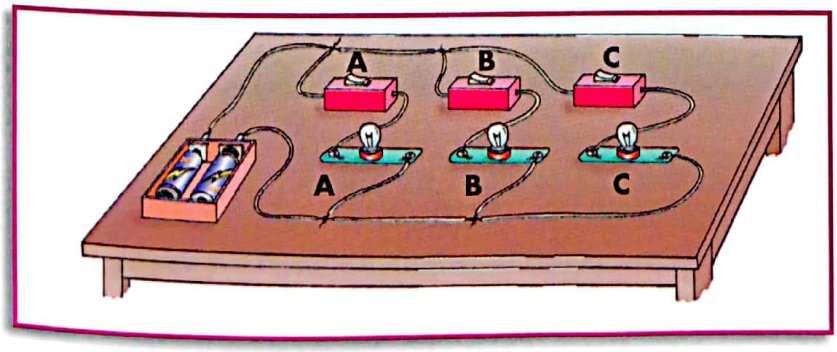
3- La resistencia total es la suma de las resistencias de los componentes del circuito.

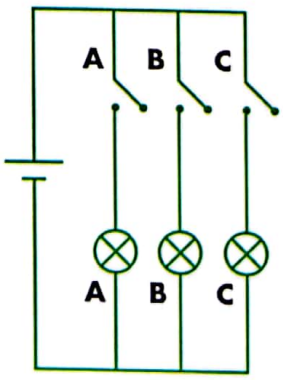
¡Atención!

La desventaja de un circuito en serie es que, si la corriente no circula por un elemento del circuito, todo el circuito deja de funcionar.

Armando en paralelo

Arma un circuito con la siguiente forma.





Scanned with CamScanner

Responde a las siguientes preguntas.

A- ¿Qué bombilla brilla más: A, B o C?

.....

B- ¿Por qué?

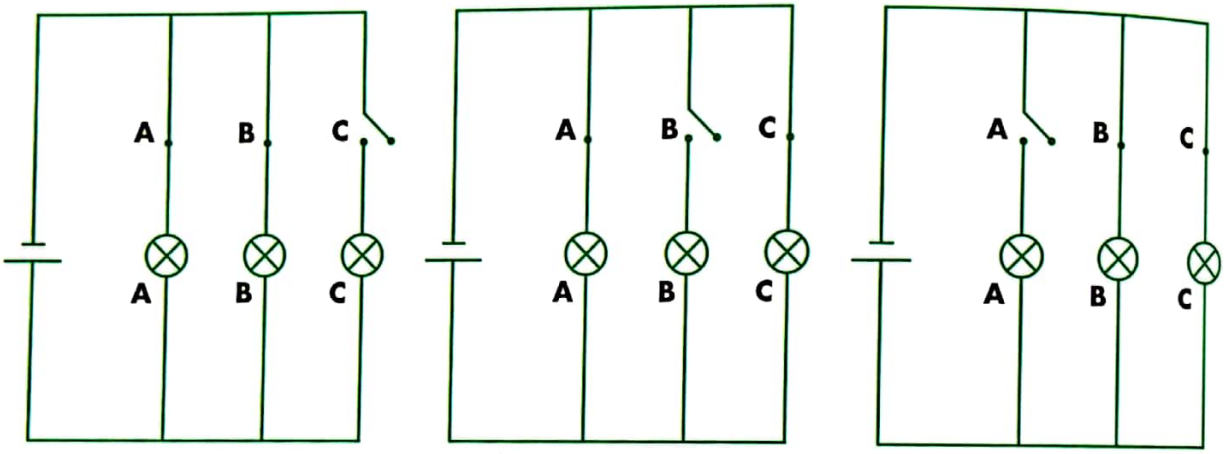
.....

C- ¿Qué ocurre si abrimos el interruptor C? Prueba y realiza lo mismo con los interruptores B y A, por separado.

.....

Respuestas en página 228.

Marca con color por dónde circula la corriente en cada uno de estos casos.



Observando los esquemas de los dos circuitos (en **serie** y en **paralelo**) comprenderás la razón de sus denominaciones. En el esquema del **circuito en paralelo**, los elementos aparecen en líneas paralelas, por donde circula a corriente. La corriente se "separa", de modo que parte de ella recorre una porción del circuito para regresar a la pila o fuente.
En el circuito que empleamos como ejemplo, la corriente toma tres caminos distintos e independientes, y, si interrumpimos uno de ellos, la corriente circula por los caminos restantes.

CARACTERÍSTICAS DE UN CIRCUITO EN PARALELO

1- Los elementos del circuito se encuentran en distintas ramas de éste.

2- Si se interrumpe uno de esos caminos, los demás siguen funcionando.

3- La corriente total del circuito se divide entre todas las ramas paralelas. Si sumamos todas las corrientes de las ramas paralelas obtenemos la corriente total.

4- Si incrementamos las ramas paralelas, aumentamos el número de caminos por donde puede circular la corriente en caso de encontrar algún obstáculo o resistencia; por lo tanto, disminuimos la resistencia total del circuito.

Scanned with CamScanner

Piensa en el circuito eléctrico de una casa, donde tienes distintas posibilidades de cortar la corriente (interruptores) o de conectar distintos electrodomésticos. ¿Cómo son los circuitos? ¿Por qué?
Contesta tachando lo que no corresponde.

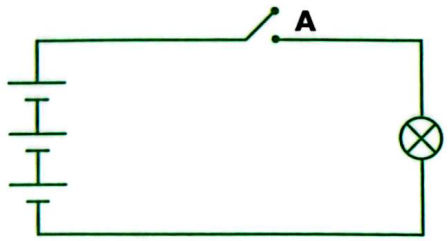
EN PARALELO EN SERIE

La electricidad llega a nuestras casas por **líneas**. Estas líneas ofrecen poca resistencia a la corriente eléctrica —que posee una "fuerza" de 220 V o 110 V, según los países y sus reglamentaciones— suministrada por la compañía eléctrica. De la línea central se separan las secundarias, sobre las cuales se conectan los distintos electrodomésticos. A mayor cantidad de líneas, como vimos, habrá menos resistencia y más corriente disponible.

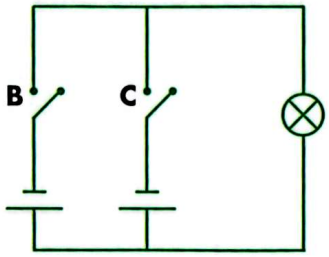
Pilas en serie y en paralelo

Arma dos dispositivos, de acuerdo con los esquemas siguientes.

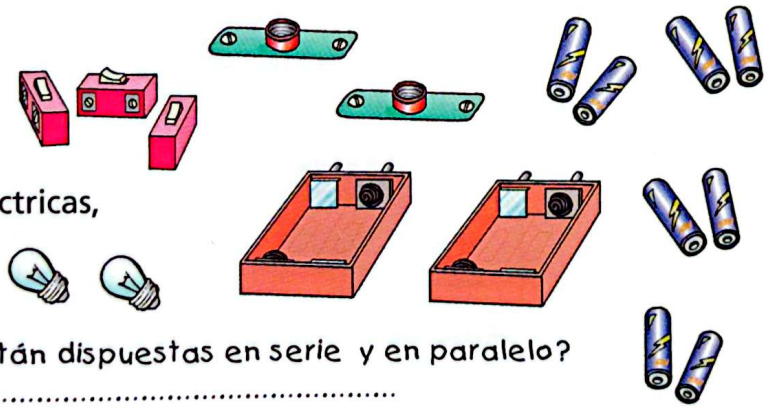
1.



2.



Necesitas:
- ✔ 8 pilas,
- ✔ 1 portapilas para 4 pilas,
- ✔ 2 portapilas para 2 pilas,
- ✔ 2 portalamparitas,
- ✔ 2 lamparitas o bombillas eléctricas,
- ✔ cable fino,
- ✔ 3 interruptores.



A- ¿En qué circuito las pilas están dispuestas en serie y en paralelo?
.....

B- Cierra los interruptores A, B y C. ¿En qué circuito brilla más la bombilla eléctrica?
.....

C- ¿Qué ocurre cuando abres el interruptor A?
.....

D- ¿Qué diferencias encuentras cuándo abres el interruptor C y dejas el B cerrado?
.....

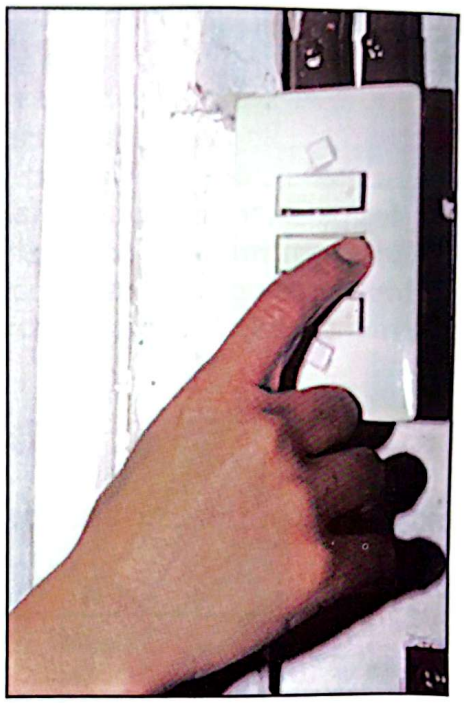
E- ¿Qué circuito utilizarías? ¿Por qué?
.....

Respuestas en página 228.

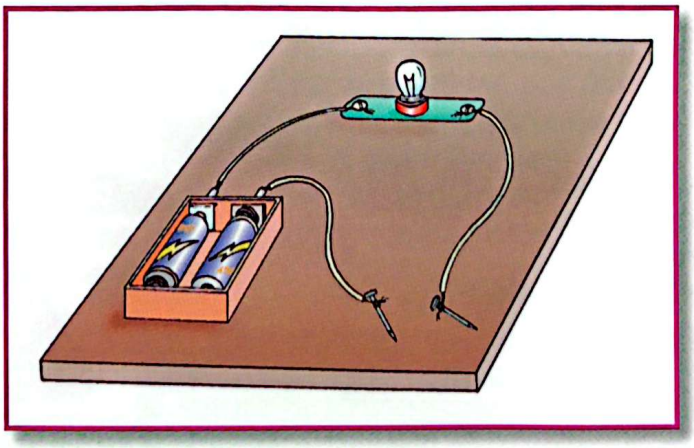
Scanned with CamScanner

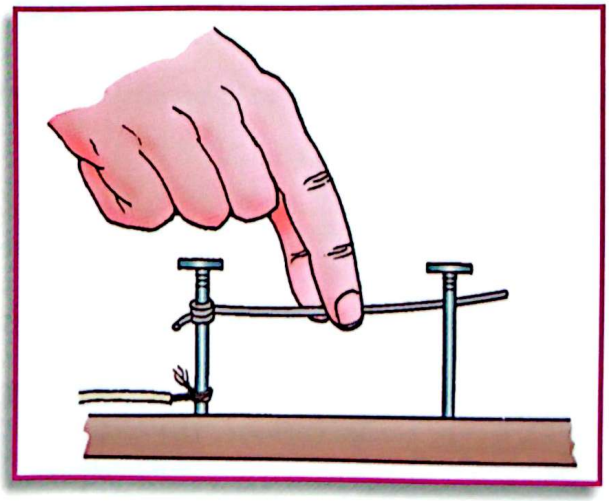
Un momento de interrupción

Ya vimos que, cuando queremos hacer que un circuito se corte, no es necesario interrumpirlo separando un cable o desconectando una bombilla, ya que esto sería muy incómodo y peligroso en una instalación eléctrica de una vivienda, sino que empleamos un **interruptor**.
El **interruptor** es un elemento que corta y une el circuito según nuestras necesidades.
Son interruptores las **teclas** que presionamos para encender la bombilla de un velador, o hacer funcionar un ventilador.



Partamos nuevamente de nuestro pequeño circuito.
Sobre una madera de 20 cm por 20 cm coloca una pila, un portabombilla, una bombilla, dos gomas elásticas, un alambre fino de 5 cm y dos clavos unidos de la siguiente manera.





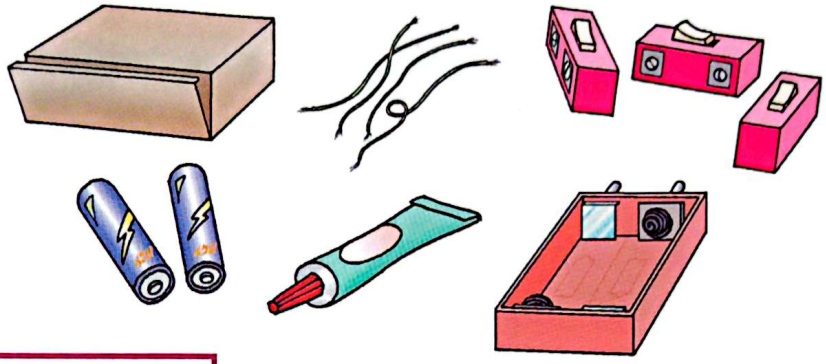
Coloca a uno de los clavos un alambre fino, de tal forma que pueda girar sobre él. A su vez, el alambre debe tener una longitud que le permita llegar hasta el otro clavo. (Observa la figura.)

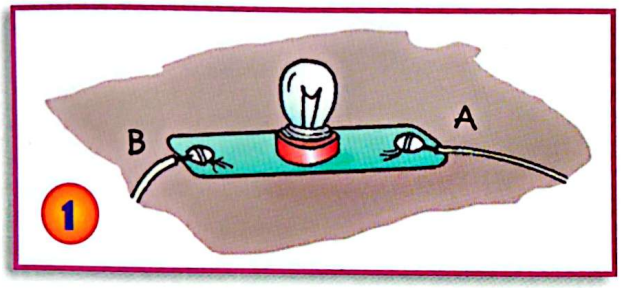
Scanned with CamScanner

Cuando el alambre saliente toca el otro clavo, **el circuito se cierra**, la corriente puede circular de la pila al cable, pasar por la bombilla y encenderla, y retornar a la pila por el otro cable.
Por el contrario, cuando el alambre se separa, la corriente no puede pasar porque se interrumpe el circuito.

El juego de los interruptores

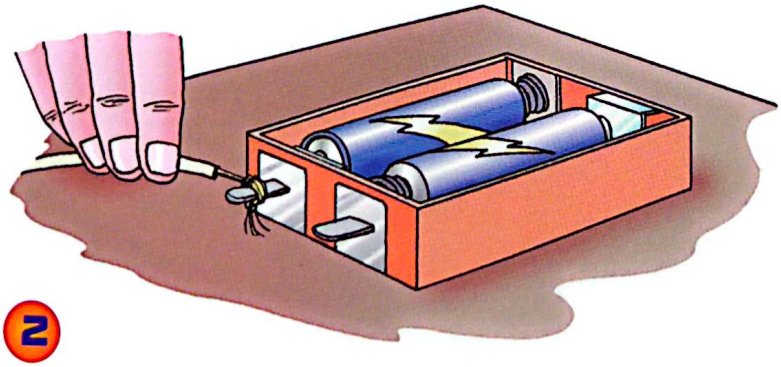
Necesitas:
- ✔ 3 interruptores,
- ✔ 1 porta bombillas,
- ✔ 1 bombilla,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ 1 caja pequeña,
- ✔ cables,
- ✔ pegamento.





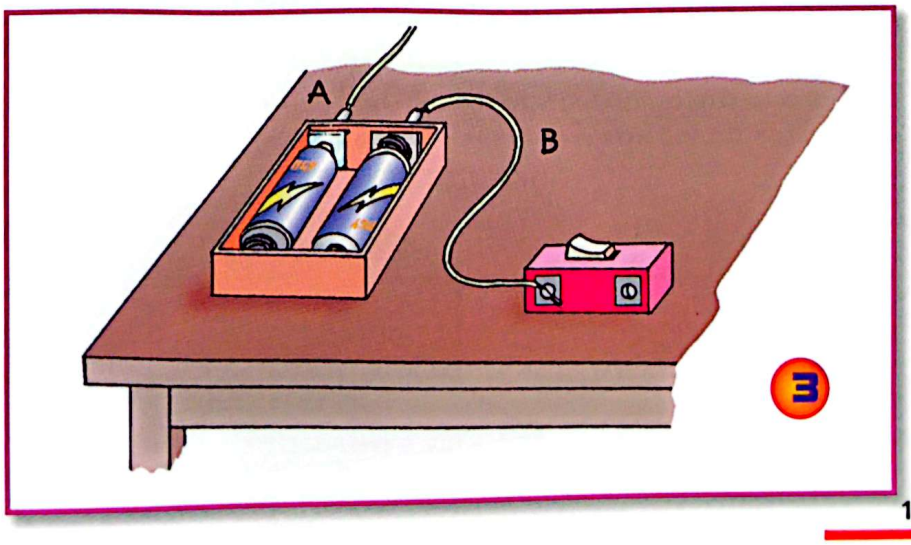
¿Preparamos las conexiones?

1) Pela los extremos de dos trozos de cable y los conectamos como indica el dibujo.



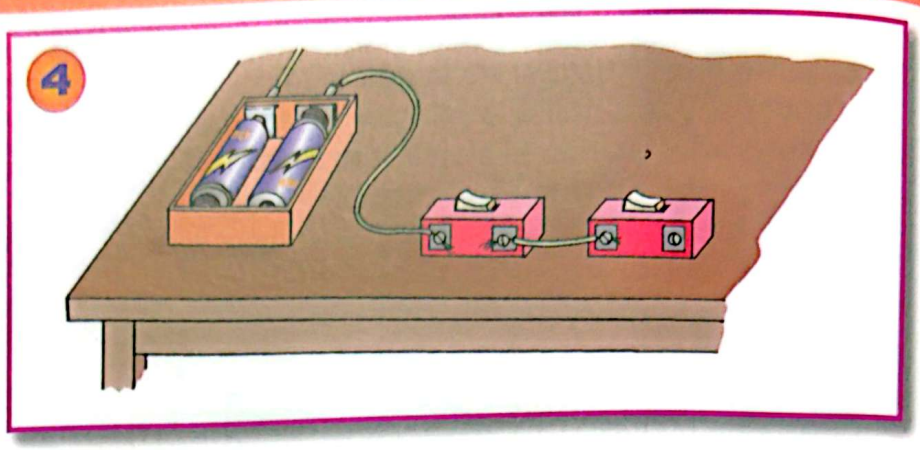
2) Conecta el otro extremo del cable A con uno de los extremos del portapilas.

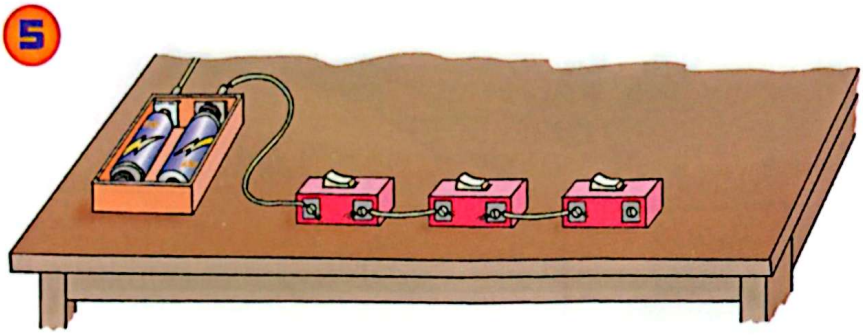
3) Con un cable, conecta el otro extremo del portapilas con uno cualquiera de los extremos del primer interruptor.



Scanned with CamScanner

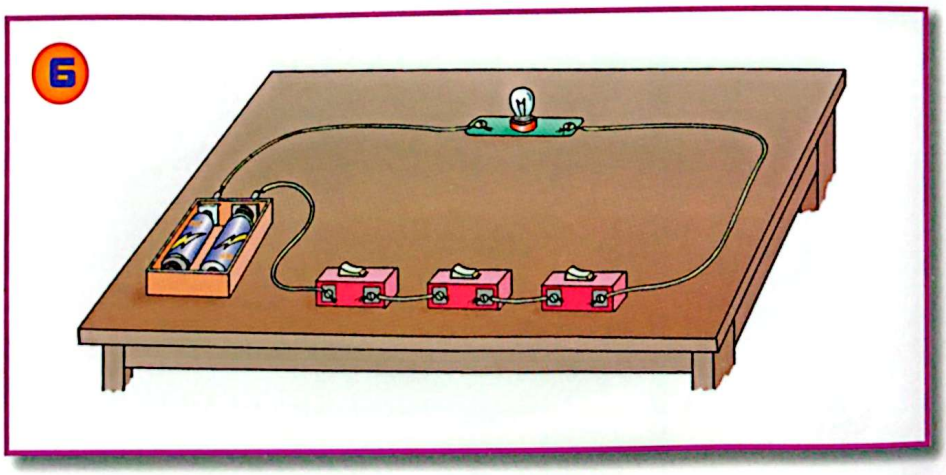
4) Conecta el segundo extremo del primer interruptor con el primer extremo del segundo interruptor.



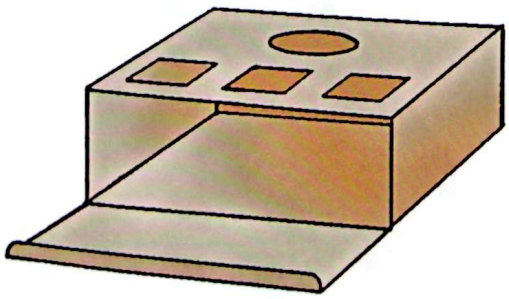


5) Ahora conecta el segundo extremo del segundo interruptor con el primero del tercer interruptor.

6) Por último, conecta el segundo extremo del tercer interruptor con el punto B del cable en el portabombilla. Ahora el circuito está completo. (observa el dibujo).

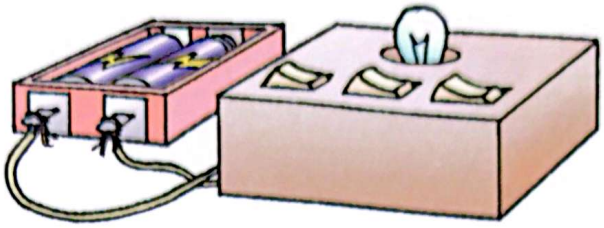


Prepara la caja, haciendo los siguientes orificios, para que puedan salir las teclas de los interruptores y la bombilla.



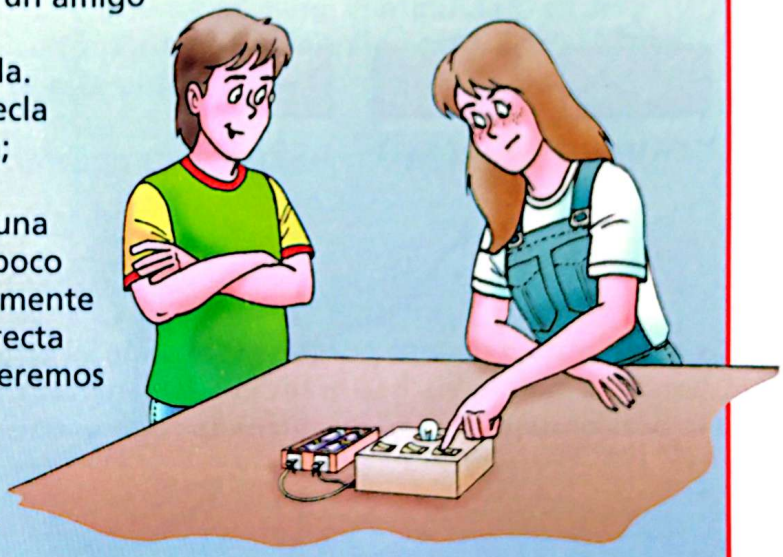
Scanned with CamScanner

Introduce el circuito en la caja y pega en el interior el portabombilla y los interruptores, dejando libres los cables y el portapilas con las pilas. Por último, cierra la caja y comienza a jugar.



FORMA DE JUGAR

Nuestro circuito está formado por 3 interruptores en serie. Sabiendo esto, le proponemos a un amigo que intente descubrir qué tecla (interruptor) enciende la bombilla. Nuestro amigo presionará una tecla y no podrá encender la bombilla; entonces le damos una segunda oportunidad para que presione una tecla de las dos que restan. Tampoco encenderá la bombilla. Posteriormente le demostramos que la tecla correcta era la que no presionó y encenderemos la bombilla.

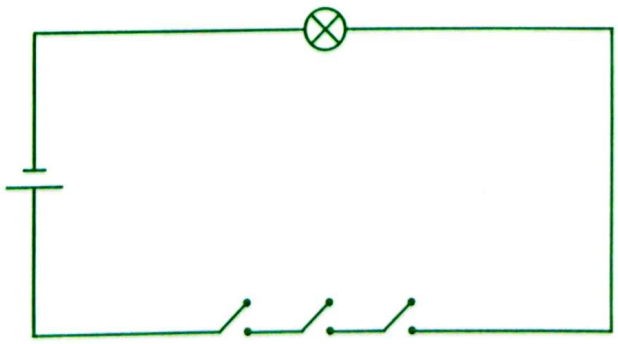


Para iniciar nuevamente el juego, abrimos los tres interruptores y volvemos a pedir que adivinen cuál es la tecla que enciende la bombilla.

Cualquiera de la teclas que elija, tanto en el primer intento como en el segundo, no encenderá la bombilla o lamparita, y sí lo hará la tercera tecla.

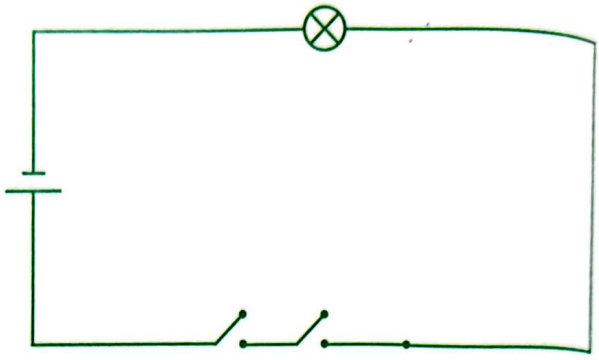
• DESCUBRAMOS NUESTRO TRUCO

Nuestro circuito inicial es:

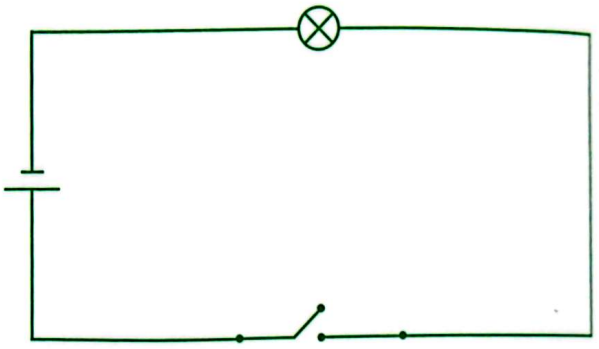


Scanned with CamScanner

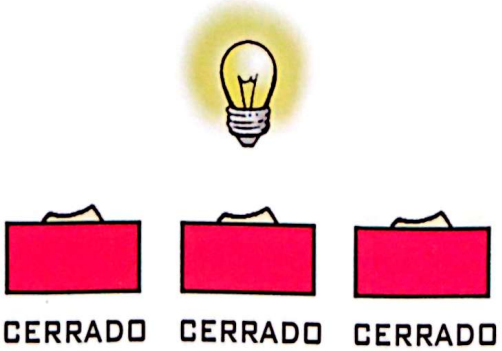
Si elige presionar el tercer interruptor, el circuito quedará así:

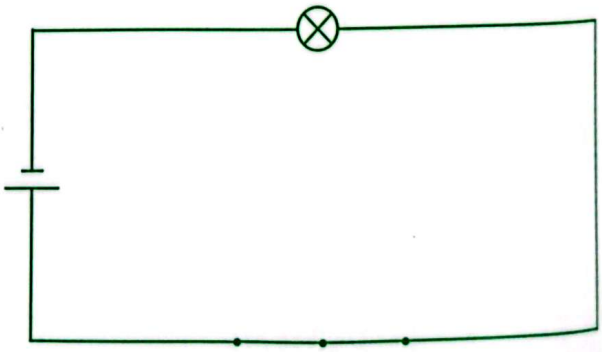


Con el primero y el segundo interruptor abiertos, la corriente no puede pasar.
Si luego presiona el primer interruptor, el circuito quedará así:



La corriente no pasará porque el segundo interruptor queda abierto.
Cuando le indicamos que la tecla o interruptor correcto era el restante y lo presionamos, estamos cerrando todo el circuito y la bombilla enciende.



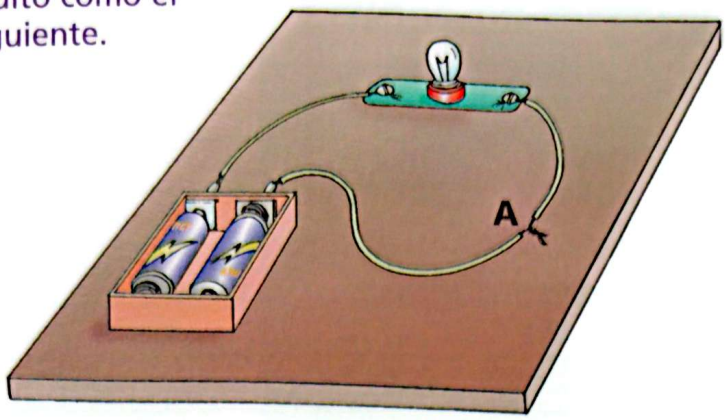


CONCLUSIÓN: cualquier tecla que presiones en primero y segundo lugar no encenderá la bombilla. Siempre lo hará la tercera tecla que elijas, que es la que cerrará el circuito y permitirá el paso de la corriente, que a su vez encenderá la bombilla.

Scanned with CamScanner

¿Conduce o no conduce?

Arma un circuito como el del dibujo siguiente.



Separa los cables unidos en el punto A. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?

.....

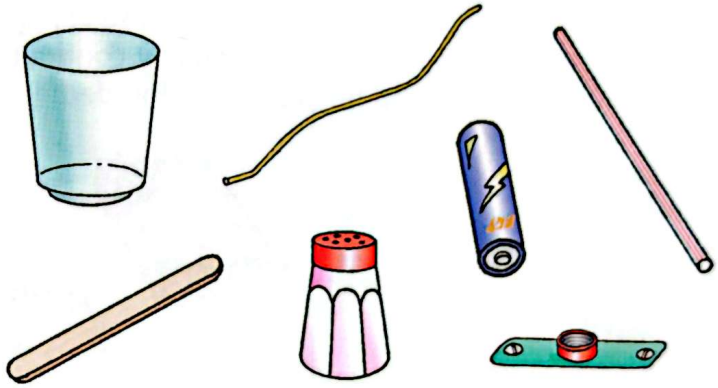
.....

Cuando interrumpimos el circuito, la corriente no tiene continuidad, es decir que no puede recorrer todo el circuito porque, en algún lugar de éste, algo se cortó, se desconectó, o la corriente está pasando por un elemento no conductor.

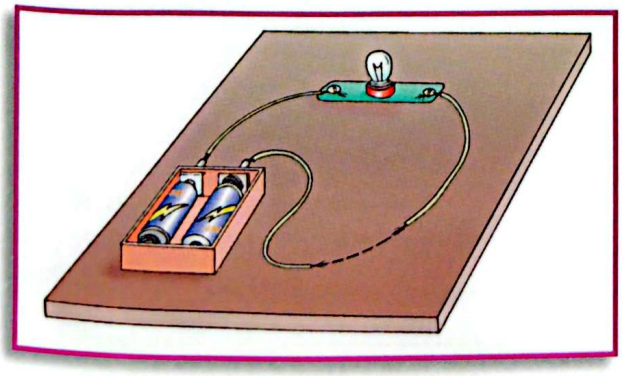
¿Comprobamos si algunos elementos son conductores o no de la electricidad?

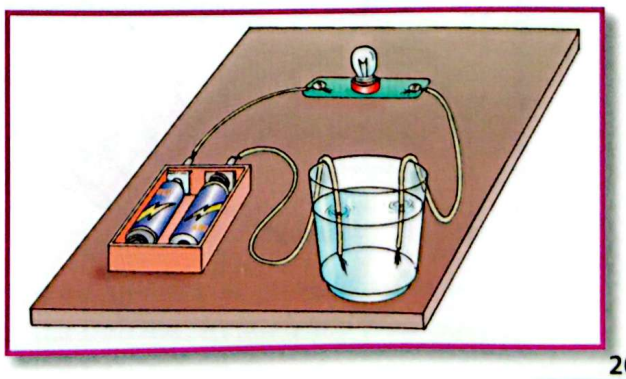
Necesitas:

- ✔ 1 pila,
- ✔ 3 cables,
- ✔ 1 bombilla,
- ✔ 1 portabombilla,
- ✔ 1 sorbete,
- ✔ 1 palito de helado,
- ✔ 1 alambre de cobre,
- ✔ 1 alambre de hierro,
- ✔ 1 vaso,
- ✔ sal de mesa.



Reemplaza la línea punteada del dibujo con el palito, el sorbete, el alambre de cobre y el alambre de hierro, sucesivamente. También realiza la experiencia introduciendo los cables en agua, y en agua con sal de mesa.





Scanned with CamScanner

Completa el siguiente cuadro con SÍ o con NO, según corresponda.

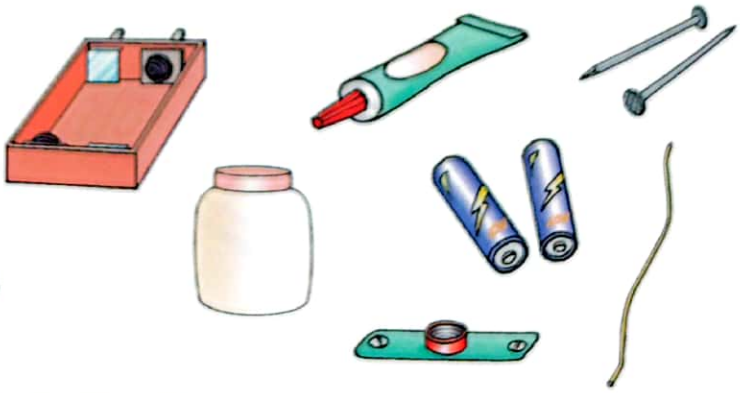
ELEMENTO	FUNCIONA	CONDUCTOR
SORBETE		
PALITO		
COBRE		
HIERRO		
AGUA		
AGUA CON SAL		
OTROS		

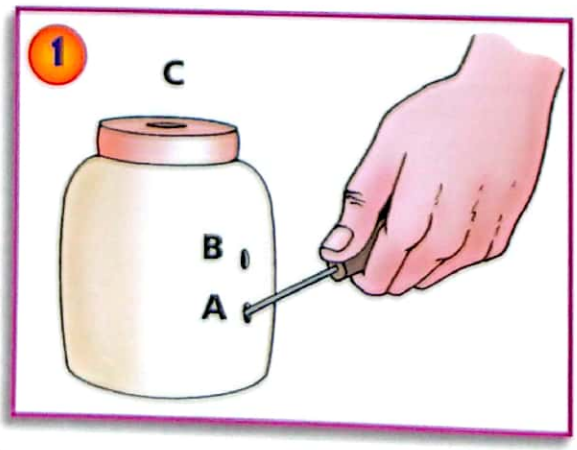
Los **elementos conductores** de electricidad son aquellos que permiten el flujo de la corriente, mientras que los **no conductores** actúan inversamente, y son conocidos como **aislantes**.

El probador de continuidad

Es un circuito abierto, que se cierra cuando se colocan sus dos extremos al comienzo y al final de cualquier tramo del elemento conductivo. Si no se cierra, quiere decir que el segmento probado no tiene continuidad. Es decir, no conduce electricidad.

Necesitas:
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ cable fino,
- ✔ bombillas,
- ✔ portabombillas,
- ✔ 1 frasco de plástico con tapa,
- ✔ 2 clavos grandes,
- ✔ pegamento.



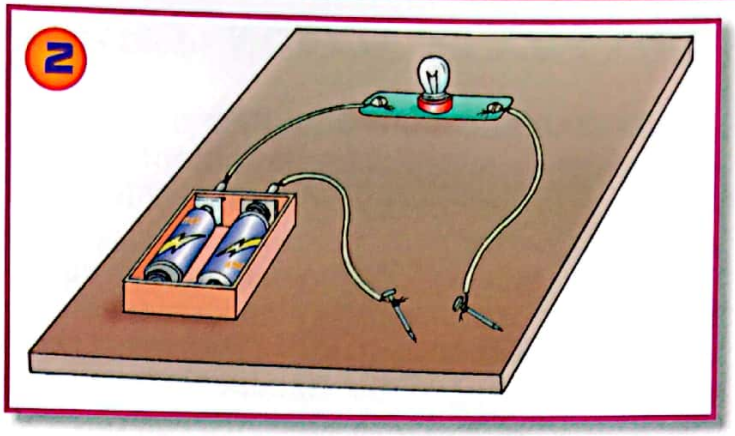


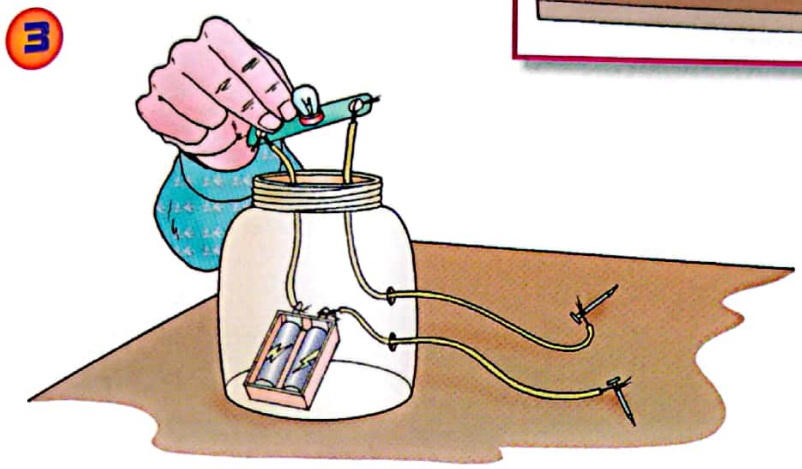
¿Cómo hacerlo?

I) Agujerea el frasco de plástico en los puntos A, B y C. Por los agujeros de los puntos A y B pasarán dos cables, y por el agujero del punto C pasará la bombilla.

Scanned with CamScanner

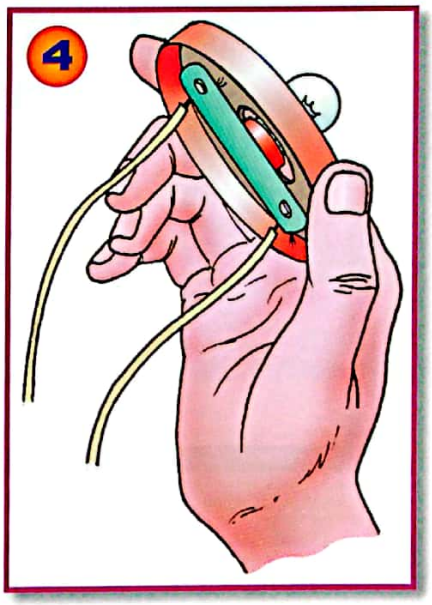
2) Arma el siguiente circuito. (En cada conexión, pela el plástico aislante del cable y sujeta, enrollando donde corresponda).



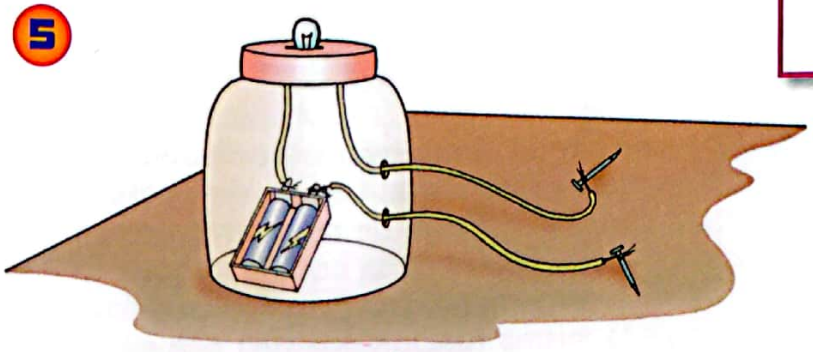


3) Introduce el circuito en el frasco, sacando los cables por los agujeros A y B.

4) Saca la bombilla por el orificio de la tapa, dejando el portabombilla conectado a los cables por el lado interno.



5) Coloca la tapa y prueba la continuidad con distintos elementos. Al tocarlos con los clavos, verás si la bombilla se enciende o no.

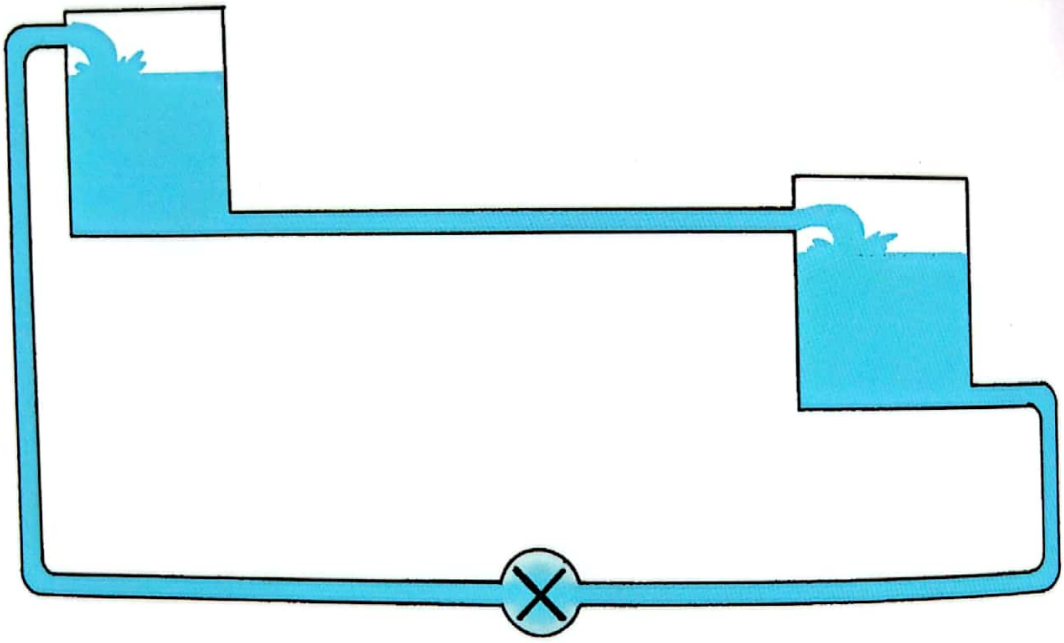


¡Atención!
No intentes hacer la prueba con la instalación de tu casa, ni en electrodomésticos, como televisores, que pueden tener mucho voltaje, incluso no encendidos.

Scanned with CamScanner

UNA PILA EN ACCIÓN

Cuando conectamos una pila en un circuito, aquélla comienza a impulsar la corriente eléctrica. Las pilas secas comunes producen 1,5 V (voltios). Las pilas cuyos compuestos químicos pueden volver al estado original, una vez que se le proporciona una corriente eléctrica, se llaman **pilas voltaicas**. Son las famosas pilas "recargables". Comparemos un **circuito eléctrico** con un dispositivo formado por dos tanques, una bomba y mangueras que unen los elementos mencionados.



El agua sale del tanque principal y recorre todo el dispositivo por la manguera; pero, al hacerlo, pierde "fuerza" y no puede retornar al tanque del cual salió. Para que el agua pueda regresar una y otra vez, luego de recorrer todo el dispositivo, necesitamos una **bomba**. Será la fuerza de la bomba la que proporcione la energía necesaria.

La **bomba**, en este dispositivo, cumple la misma función que una pila en un **circuito eléctrico**. En él, la **corriente eléctrica** es impulsada por la **pila** para que pueda regresar con la misma velocidad inicial cada vez que recorre el circuito. Sólo si la pila pierde total o parcialmente su energía, la corriente no podrá impulsarse y recorrer el circuito satisfactoriamente.

Scanned with CamScanner

UNA PILA "POR DENTRO"

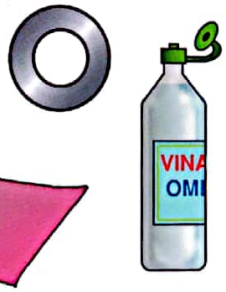
Es un dispositivo que se encarga de transformar energía química en impulsos eléctricos. En general, las pilas tienen un electrólito sólido, en pasta o líquido, en donde se encuentran dos electrodos: positivo y negativo.
Un electrodo tiene por función emitir electrones; el otro, recibirlos.
Los electrones pasan de un electrodo a otro a través del electrólito, que es el medio por donde se conducen.
En las pilas secas más difundidas, el electrólito está formado por una pasta hecha con *cloruro de amonio* y *cloruro de zinc*; mientras que el electrodo negativo es la cubierta exterior de *zinc* y el electrodo positivo está formado por una varilla de *carbono*, rodeada por una mezcla de *dióxido de carbono*, *de magnesio* y *carbono*.

"Ponerse las pilas"

En algunos lugares de América, la gente utiliza esta frase cuando alguien se encuentra decaído, sin ánimo o sin fuerzas para realizar algo. Esta expresión popular explica claramente la función de la pila, que no es otra que impulsar o dar velocidad a la corriente eléctrica.

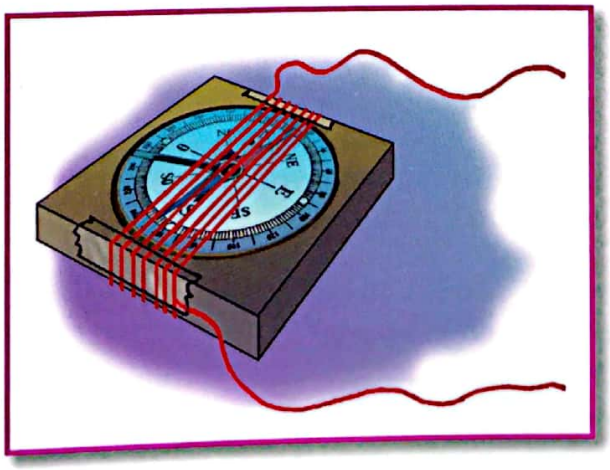
¡A ponerse las pilas!

Necesitas:
- ✔ 1 moneda de cobre,
- ✔ 1 arandela de hierro,
- ✔ Un trozo de papel secante o paño lenci,
- ✔ 1 brújula,
- ✔ cable fino,
- ✔ vinagre.



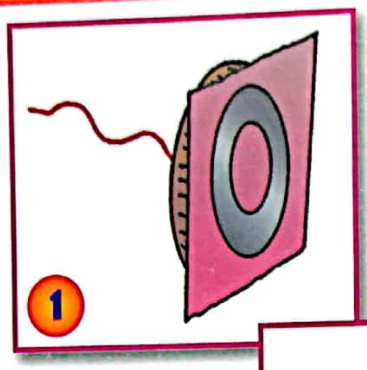
En primer lugar, construiremos un dispositivo para determinar el paso de una corriente eléctrica de poco voltaje.

Rodea la brújula con 5 ó 6 vueltas de cable, dejando los dos extremos libres (unos 10 cm de cada lado).
Con cinta adhesiva transparente, fija los cables para que no se muevan.

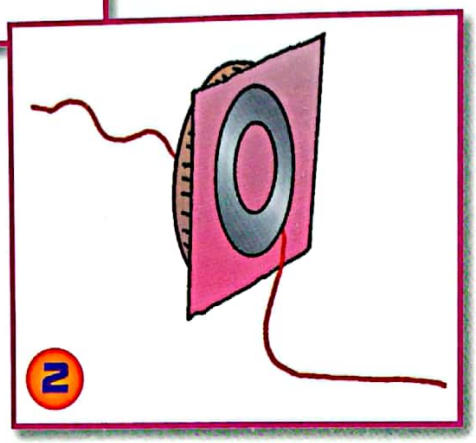


Ya hemos construido un galvanómetro, instrumento que detecta el paso de la corriente por la producción de un campo magnético que influye sobre la aguja imantada de la brújula. Ahora... ¡a probarlo!

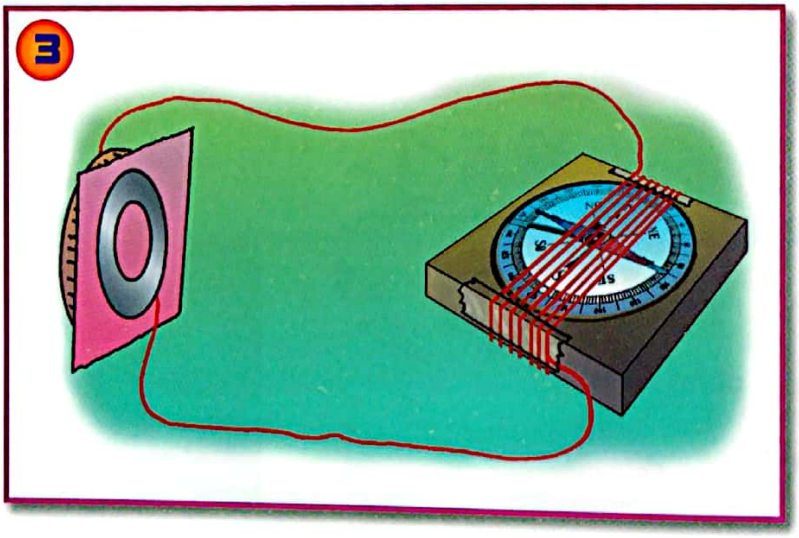
Scanned with CamScanner



1) Conecta un extremo de cable a la moneda de cobre, que a su vez tocará con el papel secante embebido en vinagre, y con la arandela de hierro ubicada del otro lado.



2) Conecta la arandela de hierro con el otro extremo del cable.



3) Observa la aguja de la brújula y notarás que ha cambiado de posición. ¿Puedes explicar por qué ocurre este fenómeno?

.....

.....

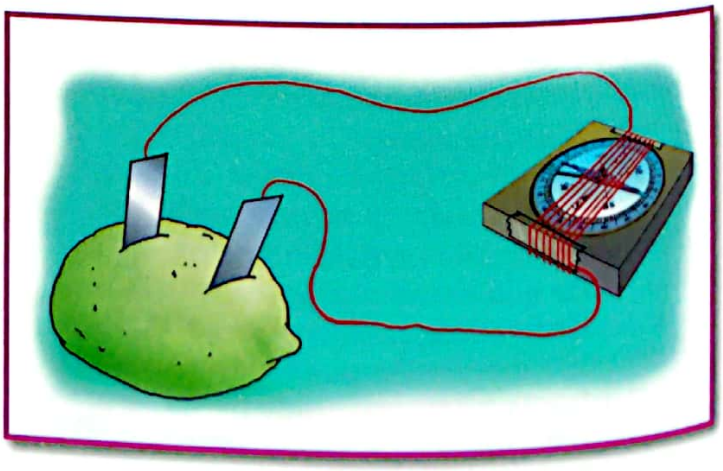
Una pila natural

Necesitas:

- ✔ el galvanómetro construido anteriormente,
- ✔ una moneda de cobre,
- ✔ dos trozos pequeños de zinc,
- ✔ un limón.

Arma el dispositivo como se indica en la figura.

Intenta explicar por qué nuestro limón es una pila excelente.



Scanned with CamScanner

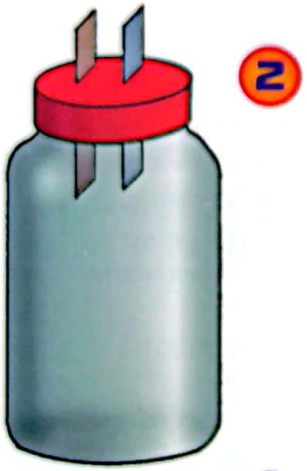
Una pila con electrólito líquido

Necesitas:

- ✔ 1 frasco con tapa de plástico,
- ✔ una lámina chica de cobre,
- ✔ una lámina chica de zinc,
- ✔ cables,
- ✔ vinagre, ácido sulfúrico y agua,
- ✔ portalámpara o portabombilla eléctrico,
- ✔ bombilla o lamparita eléctrica.

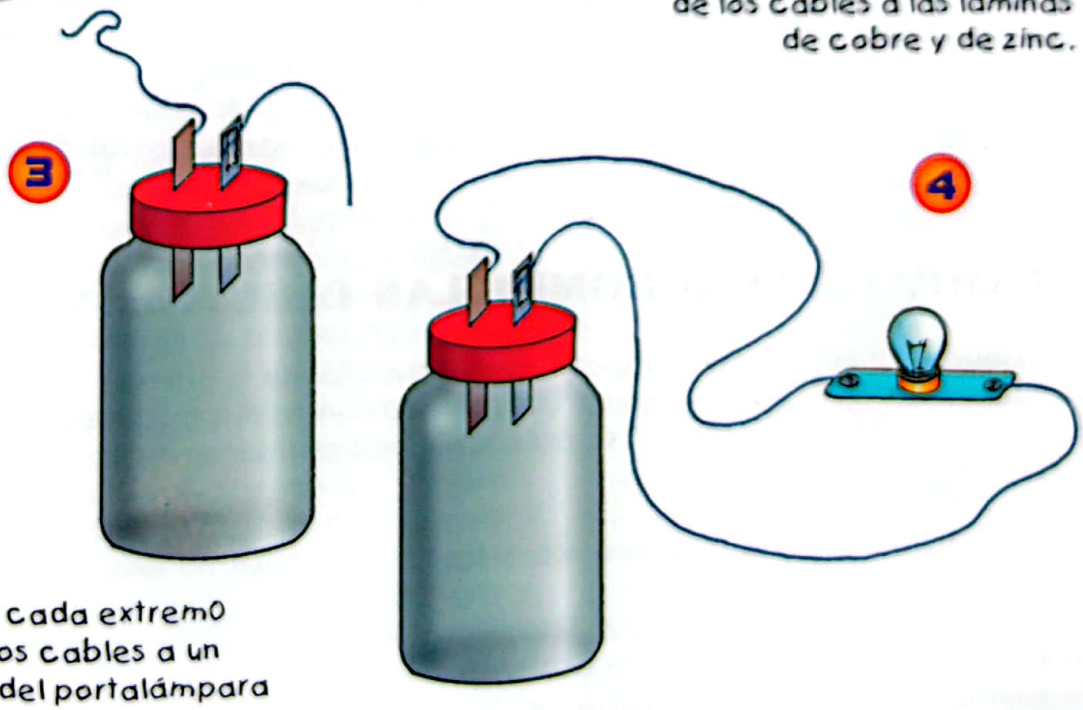
Arma el dispositivo de la siguiente manera.

1) Realiza dos cortes en la tapa del frasco.



2) Introduce en ellos la lámina de cobre y la lámina de zinc.

3) Conecta los extremos pelados de los cables a las láminas de cobre y de zinc.

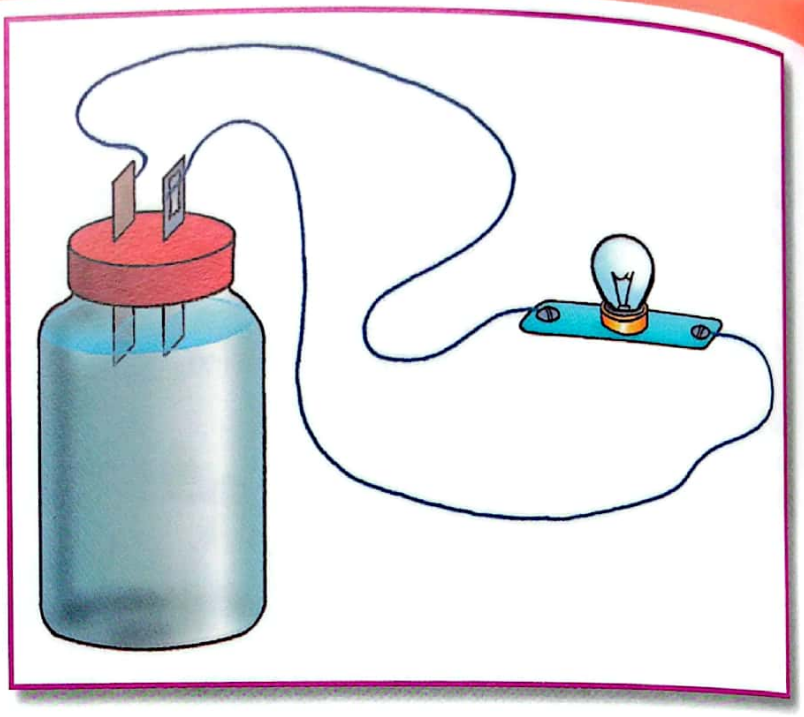


4) Conecta cada extremo libre de los cables a un extremo del portalámpara o portabombilla eléctrico.

5) Agrégale agua al frasco, de modo tal que las láminas de metal estén en contacto con ella.

6) Cierra la tapa del frasco y verifica qué ocurre con la bombilla eléctrica.

7) Luego, agrega una pequeña cantidad de vinagre en el frasco.



¿Qué ocurre?

.....

8) Agrega una pequeña cantidad de ácido sulfúrico. Ten cuidado al manipularlo: es muy corrosivo, y por eso puede afectar seriamente los ojos, las mucosas bucales y la piel en general. (Esta parte de la experiencia realízala con un adulto que te ayude).

¿Qué ocurre?

.....

¿Qué elementos funcionan como electrodos y qué elemento como electrólito?

.....

.....

Respuestas en página 228.

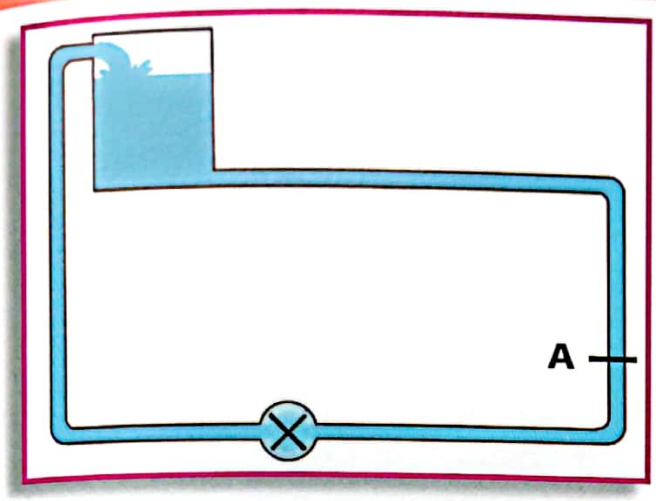
• LAMPARITAS O BOMBILLAS ELÉCTRICAS

La lamparita eléctrica es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en luz. Actualmente, en nuestros hogares utilizamos distintos dispositivos que nos dan luz, como las *lámparas incandescentes*, las *lámparas fluorescentes* y las *lámparas de arco eléctrico*.

¿Cómo funciona una lámpara eléctrica?

La lámpara eléctrica hace circular la corriente eléctrica con una determinada energía por un **conductor**. Si ese conductor es muy pequeño o dificulta el paso de la corriente, se transforma en una **resistencia**.

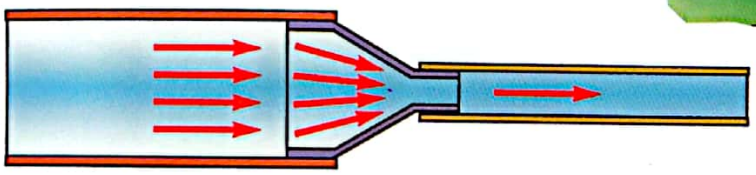
Scanned with CamScanner



Veamos qué es una resistencia.

Si sobre el dispositivo esquematizado, en donde el agua que se desplaza por la manguera representa a la corriente eléctrica que circula por un circuito, presionamos en el punto A, veremos que el agua no puede pasar con facilidad.

En ese lugar encuentra una resistencia para pasar. Otro ejemplo podría ser una manguera grande conectada a otra de menor tamaño.



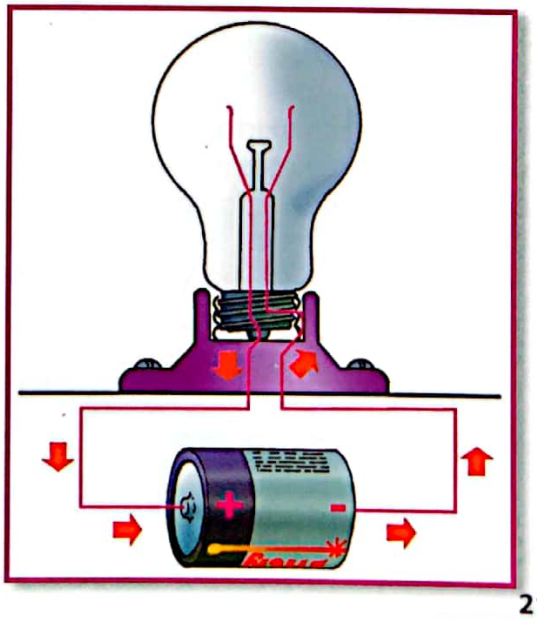
El agua circula sin problemas por la manguera grande y, al entrar en la manguera más chica, tiene una dificultad o resistencia para hacerlo con la misma comodidad. Igualmente ocurre este fenómeno cuando conectamos un cable a otro de menor grosor. En el caso específico de la **lamparita o bombilla eléctrica**, la corriente fluye cómodamente hasta circular por el filamento, donde encuentra una resistencia que le hace generar **calor** y **subir la temperatura**.

A temperaturas mayores de 525 °C, cualquier cuerpo comienza a desprender **luz**, es decir, actuará como **fuente luminosa**.

La **bombilla eléctrica** o **lámpara incandescente** básicamente funciona porque se hace pasar una corriente eléctrica en forma continua por los filamentos (resistencia) que elevan su temperatura y generan luz.

El **filamento** debe estar contenido en un medio con *vacío* o con *gases inertes*, pues si al elevar su temperatura reacciona con los gases del medio, en especial el oxígeno, se quemaría con facilidad y dejaría de funcionar.

Las lámparas actuales están rellenas con *gases de argón, nitrógeno, criptón* o, simplemente, se les crea un *vacío;* los filamentos son hilos de *volframio* o *tungsteno*.



Scanned with CamScanner

TIPOS DE LÁMPARAS

Hoy son muy difundidas las **lámparas de arco** rellenas con **vapor de mercurio**, que se utilizan para la iluminación de calles y carreteras y, además, en fotografía.
También son comunes las **lámparas de neón**, empleadas en carteles y escaparates comerciales.
Por último debemos mencionar a las **lámparas fluorescentes**, en las que el vapor de mercurio de baja presión es contenido en un tubo de vidrio cilíndrico y largo, revestido en su interior con fósforo.

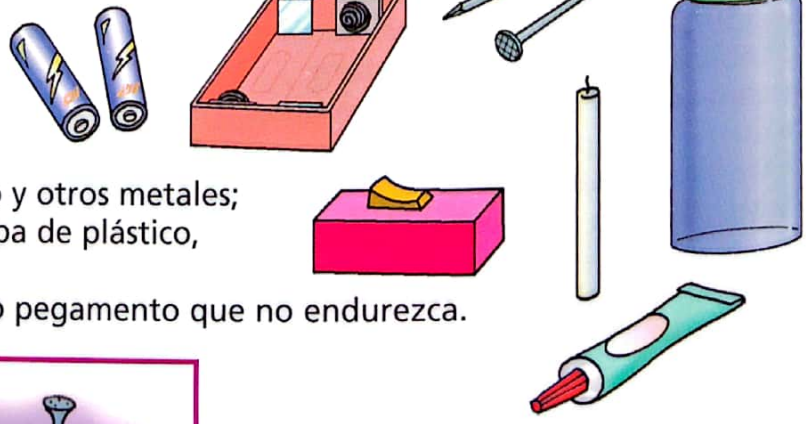
Breve historia de la iluminación

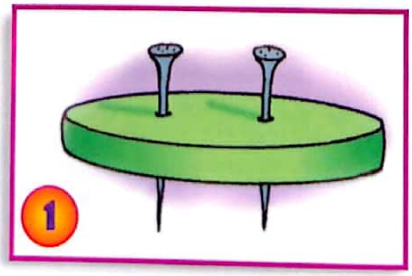
Sir Humphry Davy fabricó arcos eléctricos y generó luz en un hilo de platino.
1840: aparecieron varias lámparas incandescentes.
1879: T.A. Edison inventa la lámpara de filamento de carbono.
1907: se cambiaron los filamentos de carbono por los de volframio.
1913: se fabricaron lámparas incandescentes con gases inertes.
1938: se produce la lámpara fluorescente.

T. A. Edison tuvo un inconveniente, cuando inventó su bombilla eléctrica. El filamento se recalentaba mucho y, en contacto con el oxígeno del aire, se quemaba. Edison pudo solucionar este problema sacando la mayor cantidad posible de aire.

¡Hágase la luz!

Necesitas:
- ✔ 2 pilas,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 1 interruptor,
- ✔ 2 clavos sin óxido,
- ✔ alambre de cobre, hierro y otros metales;
- ✔ 1 frasco de vidrio con tapa de plástico,
- ✔ 1 vela,
- ✔ vaselina, plastilina u otro pegamento que no endurezca.

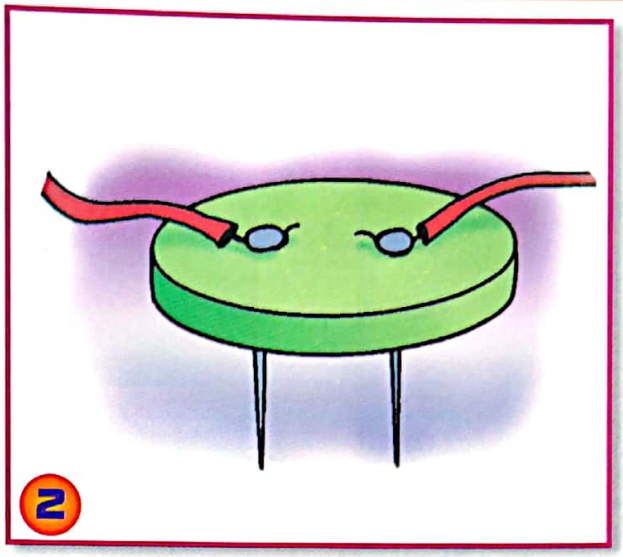




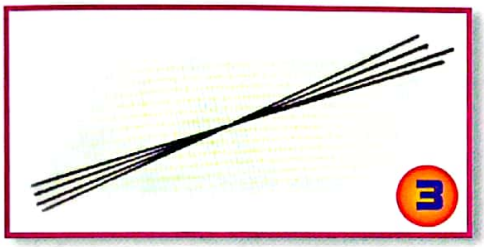
1) Inserta los clavos en la tapa del frasco a 2,5 cm de distancia entre sí.

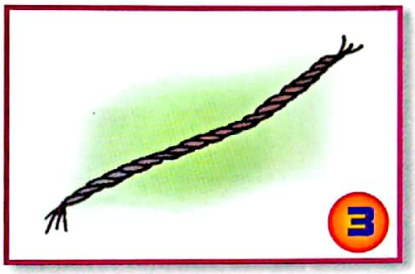
Scanned with CamScanner

2) Conecta dos cables pelados a la cabeza de cada clavo, y luego sella con pegamento para que no entre aire.

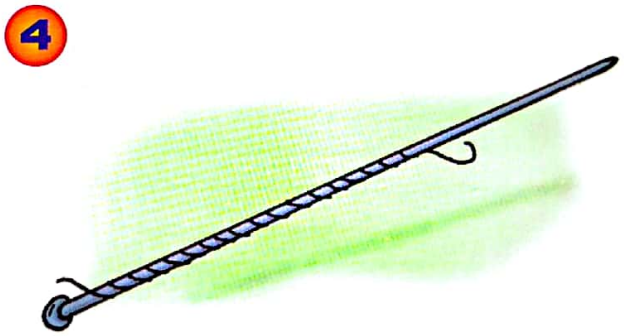


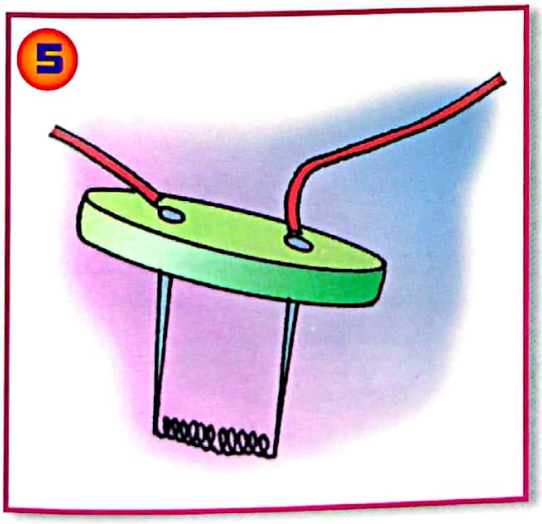
3) Retuerce 2 ó 3 hebras metálicas en ambas direcciones, de modo que se forme una sola hebra a partir de varias ajustadas.

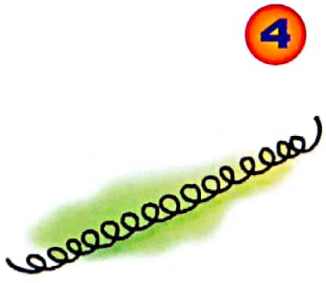




4) Enrolla la hebra en espiral, haciéndola girar sobre una aguja de tejer o un palito fino.



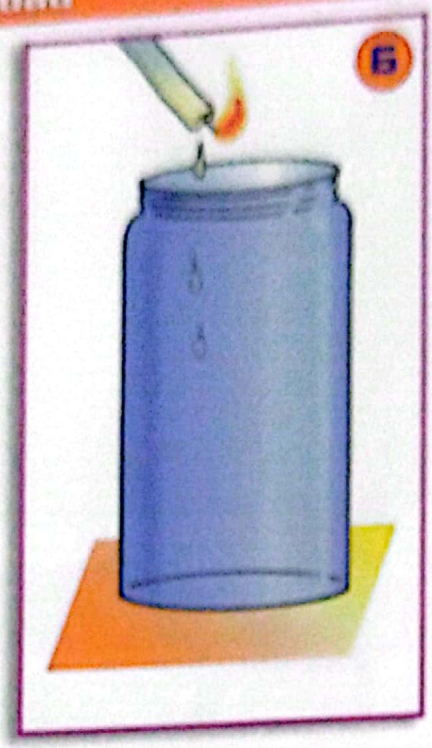


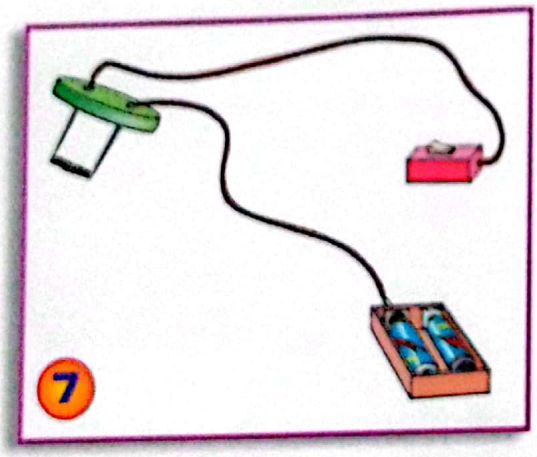


5) Conecta esta hebra, que será el filamento de nuestra lamparita, al extremo de cada clavo.

Scanned with CamScanner

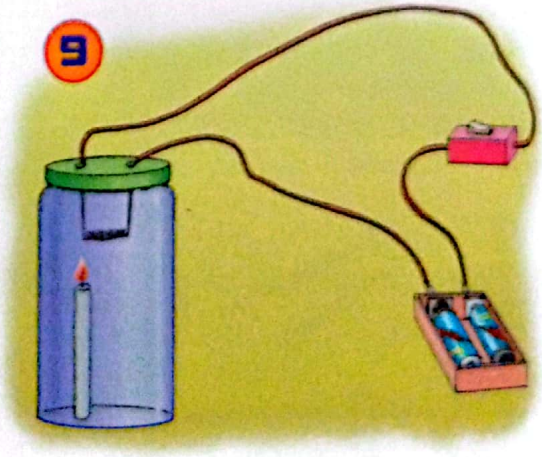
6) Pega la vela al fondo del frasco.





7) Conecta uno de los cables a un extremo del portapilas, y el otro, a un extremo del interruptor.

8) Ahora conecta el extremo libre del interruptor con el polo libre del portapilas.



9) Enciende la vela y cierra la tapa del frasco.

10) Espera a que la vela consuma el oxigeno del aire del interior del frasco. Ello ocurrirá cuando se apague. Como no tenemos una bomba de vacio que extraiga todo el aire del frasco, intentamos consumir la mayor cantidad de oxigeno con la combustión de la vela, para que nuestro filamento pueda brillar más tiempo sin quemarse.

11) Cierra el interruptor y observa.

¡Sentirás la misma alegría que Edison al ver funcionar tu lamparita!

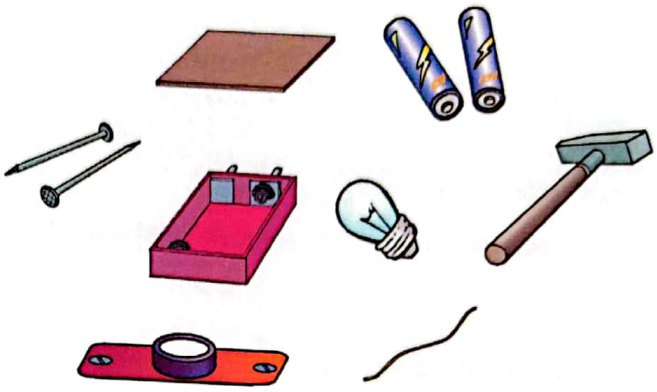
Scanned with CamScanner

A cada pregunta una respuesta

En este juego —conocido como **"el cerebro mágico"**— aplicamos los conocimientos sobre circuitos eléctricos. Igual que el probador de continuidad, es un circuito abierto que cierra si hacemos coincidir una pregunta con la respuesta correcta.

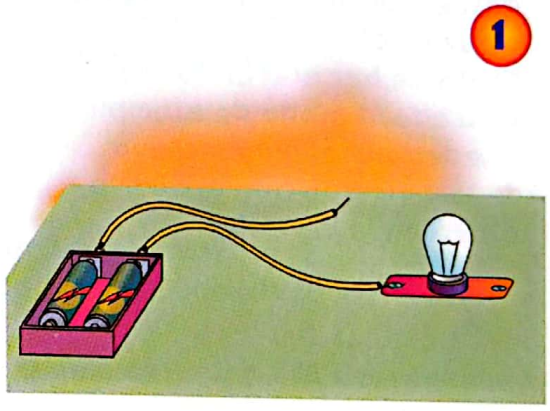
Necesitas:

- ✔ 1 tabla de 30 cm x 20 cm x 2 cm,
- ✔ 2 clavos grandes,
- ✔ algunos clavos chicos,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ 1 portalámpara,
- ✔ 1 lamparita o bombilla de linterna,
- ✔ cable fino,
- ✔ martillo,
- ✔ cartulina de color.

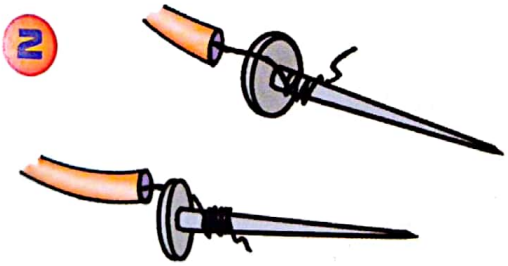


¿Cómo confeccionarlo?

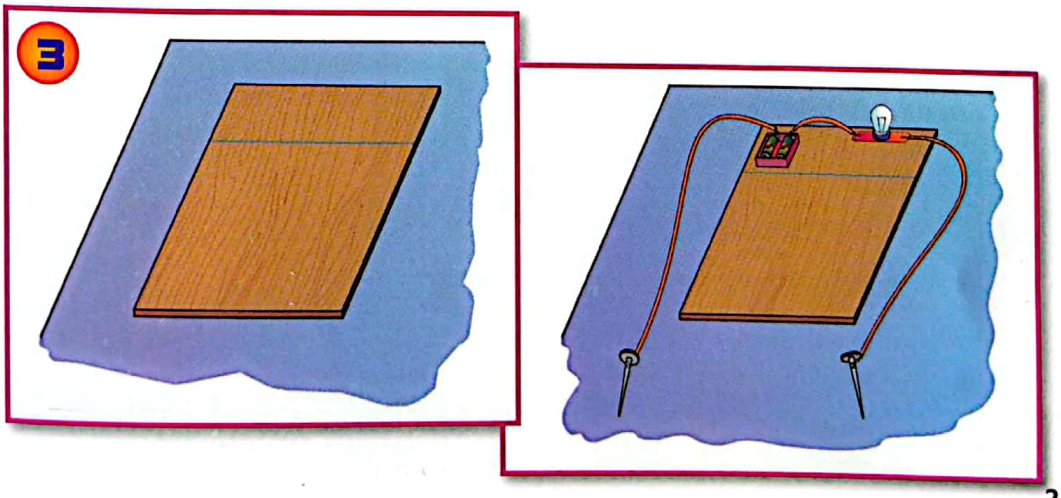
1) Arma un circuito eléctrico abierto, como muestra el gráfico.



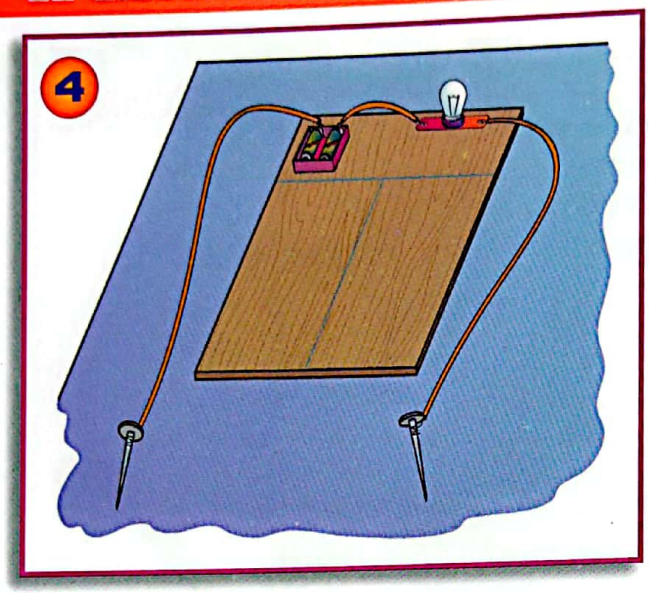
2) Conecta los extremos pelados de los cables A y B en los clavos grandes.



3) Toma la tabla de madera y marca un rectángulo de 10 cm X 20 cm en la parte superior. Allí ajustarás con clavos el circuito realizado de la siguiente manera:

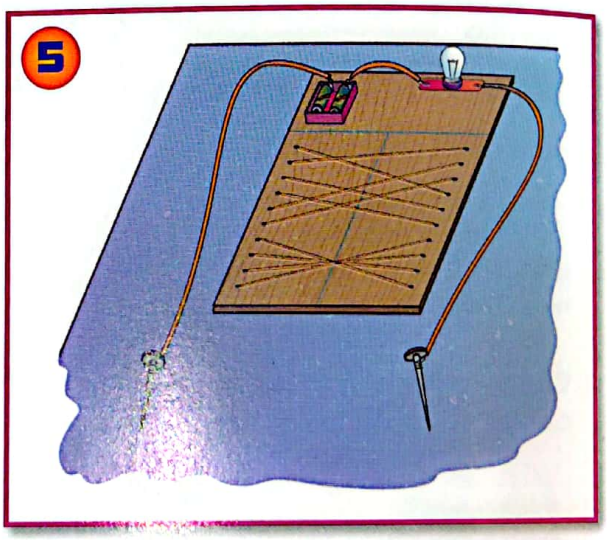


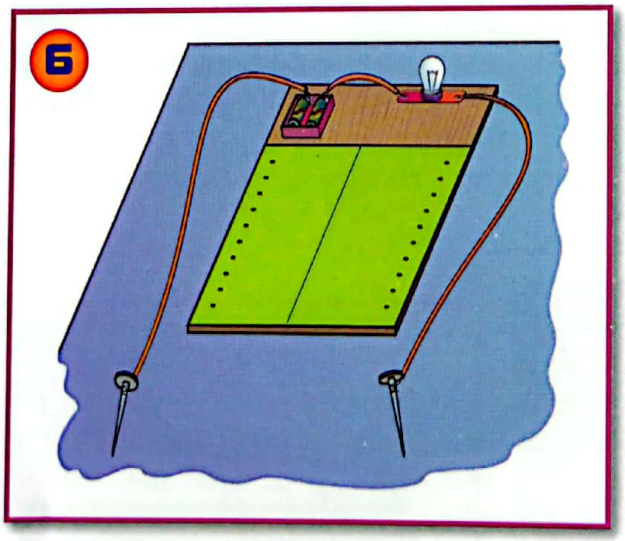
Scanned with CamScanner



4) A unos 3 cm del borde izquierdo y del borde derecho, coloca una hilera de 10 clavos con 2 cm de separación entre uno y otro.

5) Ahora, une cada clavo del sector izquierdo con un clavo del sector derecho por medio de un cable.
Trata de hacerlo en forma cruzada. A modo de ejemplo, puedes unir el primer clavo de la izquierda con el cuarto clavo de la derecha.



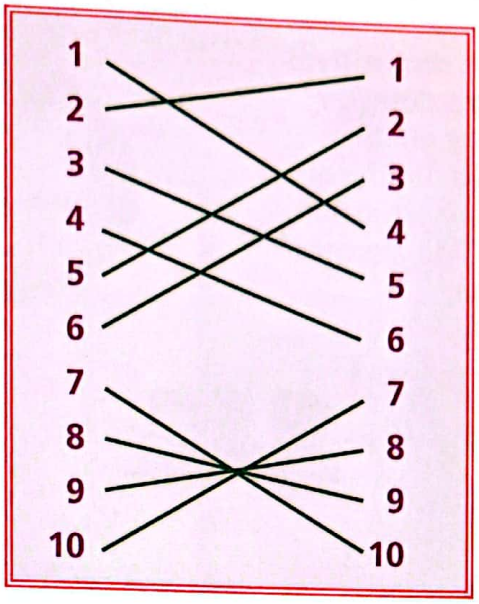


6) Una vez conectados todos los cables, apoya una cartulina que sólo deje ver los clavos que salen a través de ella. Divide la cartulina en dos partes iguales por medio de una línea vertical.

Recuerda la disposición de los cables para poder luego ubicar las preguntas y las respuestas.

Scanned with CamScanner

Por ejemplo, nuestras conexiones bajo la cartulina quedaron así:



Las tuyas pueden quedar de otra manera.

7) Sobre la cartulina, escribe una serie de preguntas (a la izquierda) y respuestas (a la derecha), según las conexiones realizadas.

Aquí te proponemos el siguiente ejemplo.

1. ¿Quién descubrió América?
2. ¿Cuál es la mínima porción funcional de un ser vivo?
3. ¿Cómo se llama la fuerza que nos atrae hacia la Tierra?
4. ¿Qué seres vivos realizan fotosíntesis?
5. ¿Cuánto tarda la Tierra en girar sobre sí misma?
6. Nombre el planeta más cercano al Sol.
7. ¿Quién inventó el teléfono?
8. Composición del agua.
9. Secuencia que une por el alimento a vegetales, animales y microorganismos.
10. Capa atmosférica que nos protege de los rayos ultravioletas.

1. **La célula**
2. **24 horas**
3. **Mercurio**
4. **C. Colón**
5. **Gravedad**
6. **Las plantas**
7. **Capa de ozono**
8. **Cadena alimentaria**
9. **H_2O**
10. **Graham Bell**

Arma tu juego, escribe nuevas preguntas y respuestas e invita a muchos amigos. ¡Suerte!

Scanned with CamScanner

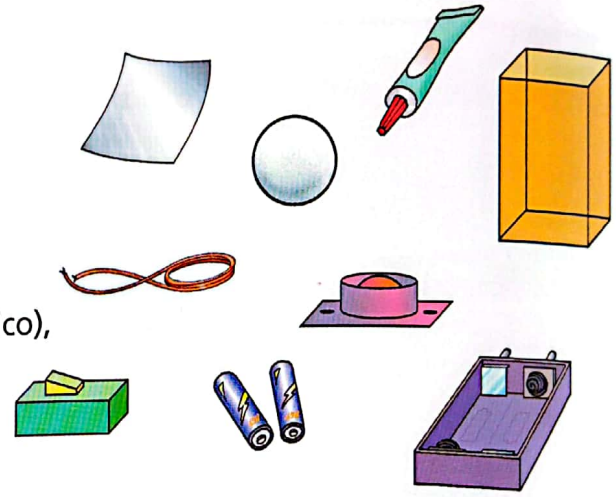
¿CONSTRUIMOS ALARMAS?

Las alarmas son pequeños dispositivos que están preparados para detectar determinadas situaciones y emitir ciertos mensajes sonoros o lumínicos que nos alertan sobre dicha situación. Preparemos algunos tipos de alarmas que podamos usar en casa.

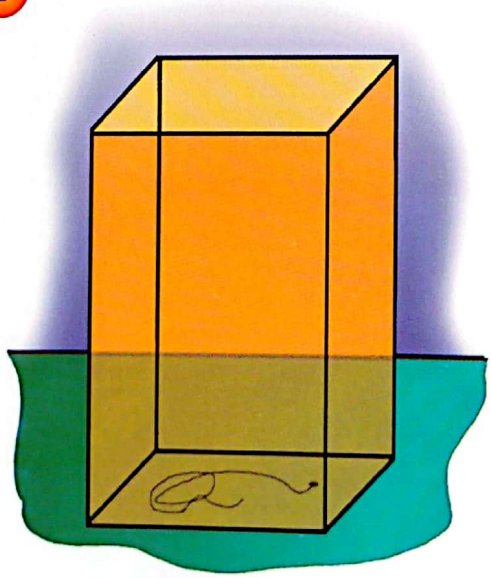
Alarmas de nivel de agua

Necesitas:

- ✔ 1 recipiente de plástico de unos 15 cm de alto,
- ✔ 1 esfera pequeña de telgopor,
- ✔ papel de aluminio,
- ✔ pegamento,
- ✔ cable fino,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ 1 *buzzer* chico (zumbador electrónico),
- ✔ 1 interruptor,
- ✔ hilo.



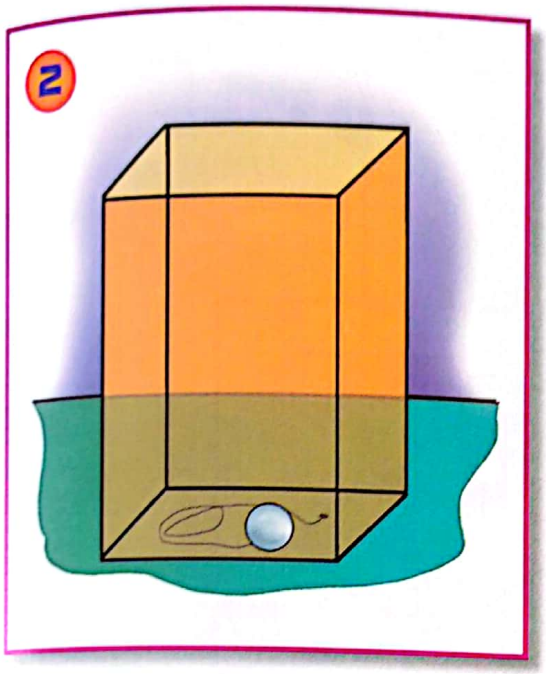
1

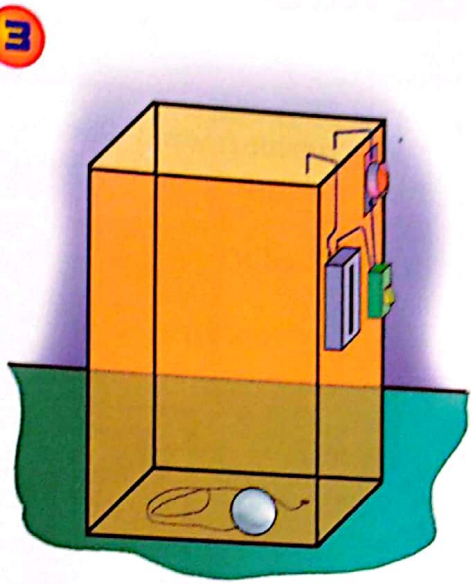


l) Con el recipiente vacío y seco, pega un extremo del hilo al fondo de aquél a unos 4 cm de su pared lateral, de modo que la esfera de telgopor no roce la pared al subir. La longitud del hilo no debe exceder la del recipiente de plástico.

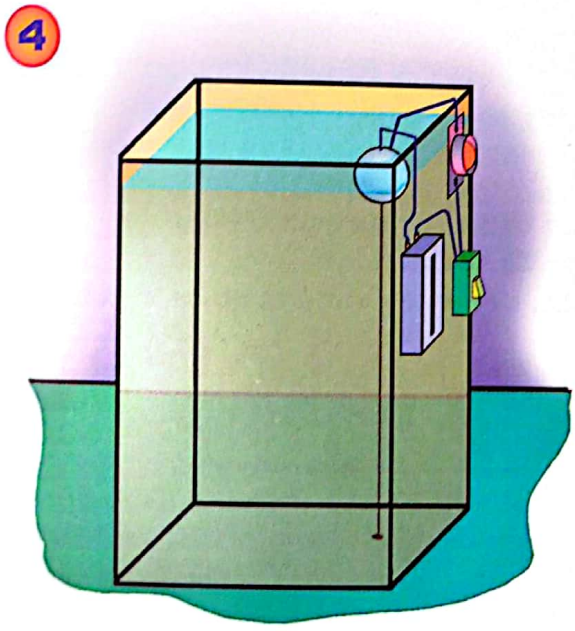
Scanned with CamScanner

2) Recubre la esfera de telgopor con pegamento para fijar luego el papel de aluminio o metalizado. Pega el otro extremo del hilo a la esfera con pegamento.





3) Arma el dispositivo que muestra el dibujo sobre la pared externa del recipiente más cercana al punto interno donde se pegó el hilo.



4) Los extremos de los cables deben estar sin vainas, y doblados de modo que sobresalgan unos 4 cm para que puedan tocar la esfera recubierta con papel metalizado.

¿CÓMO FUNCIONA?

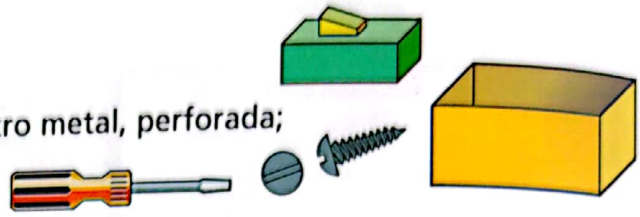
Cuando el recipiente comienza a llenarse con agua, la esfera de telgopor flota. El hilo la encauza hacia donde se encuentran los cables sin vaina del circuito. Cuando la esfera con papel metalizado toca ambos cables, cierra el circuito y hace que comience a sonar el *buzzer*, que nos indicará que el recipiente está lleno.

Scanned with CamScanner

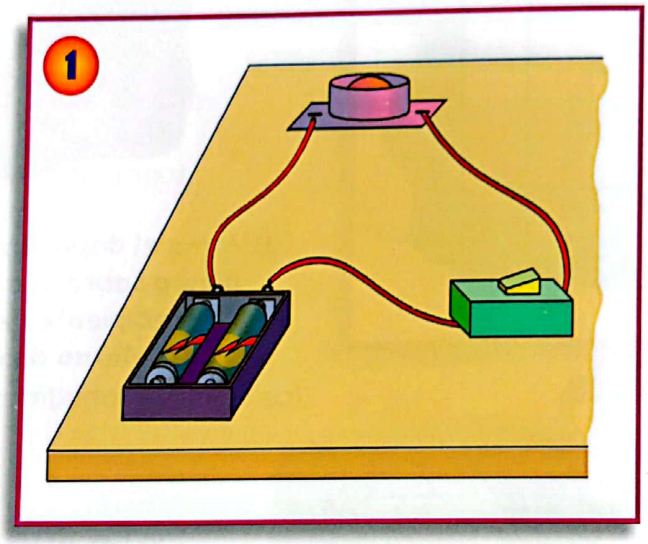
Alarma para la entrada de nuestra casa

Necesitas:

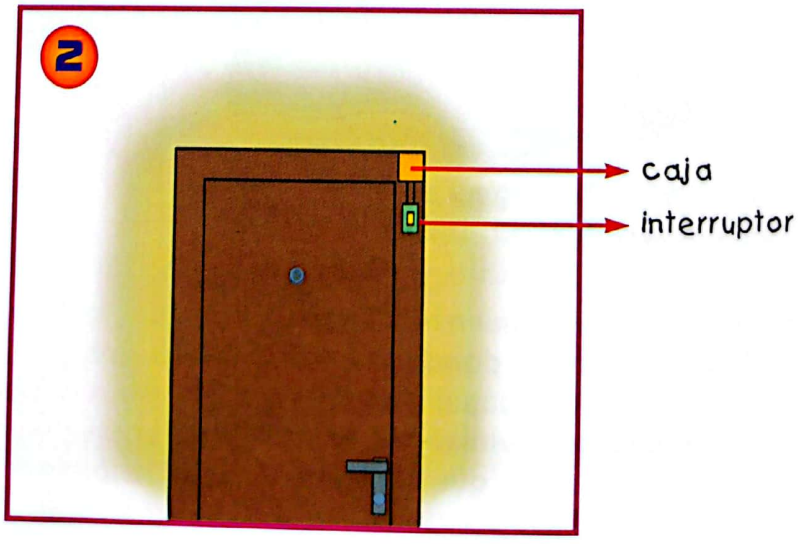
- ✔ 1 caja pequeña,
- ✔ 1 interruptor normal-abierto,
- ✔ 1 barra pequeña de bronce u otro metal, perforada;
- ✔ tornillos,
- ✔ destornillador.



1) Arma el dispositivo de la alarma anterior.



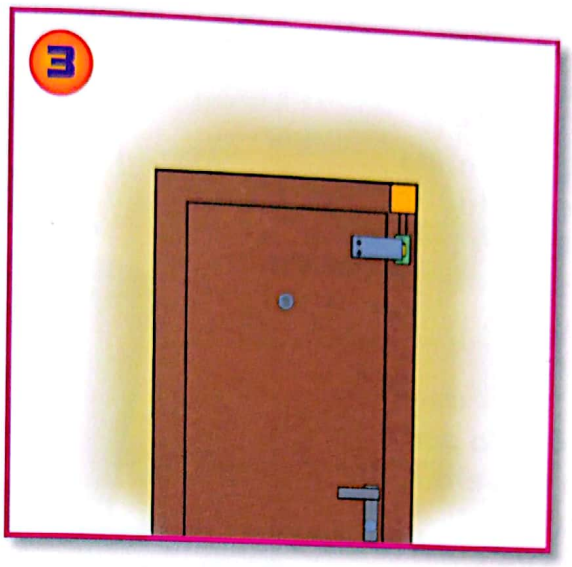
2) Puedes introducir este circuito en una caja pequeña y sujetarla con tornillos al marco de la puerta de entrada de tu casa.
De la caja deben salir dos cables, como los que tocaban la esfera en la alarma anterior.
Conéctalos a un interruptor especial normal-abierto.



Scanned with CamScanner

3) Sobre la puerta, fija una pequeña barra metálica con tornillos, a la altura del interruptor, de modo que lo oprima.

Este tipo de interruptor permanecerá abierto mientras la puerta está cerrada y la barra metálica lo esté oprimiendo.



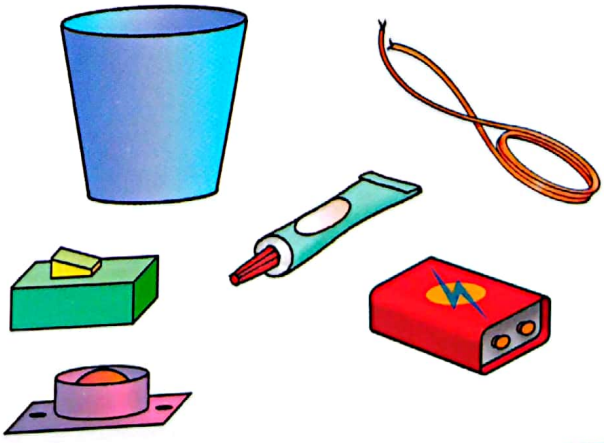
¿CÓMO FUNCIONA?

Cuando abrimos la puerta, la barra de metal deja de oprimir el interruptor normal-abierto y se acciona el circuito, haciendo sonar el *buzzer* e indicándonos que alguien entró a nuestra casa.
El interruptor normal–abierto es el que se emplea en los refrigeradores. Cuando la puerta está cerrada, permanecen abiertos y, al abrir la puerta del refrigerador que los oprime, cierran el circuito y se enciende la lamparita eléctrica interna.

Basta de agua para la planta de mamá

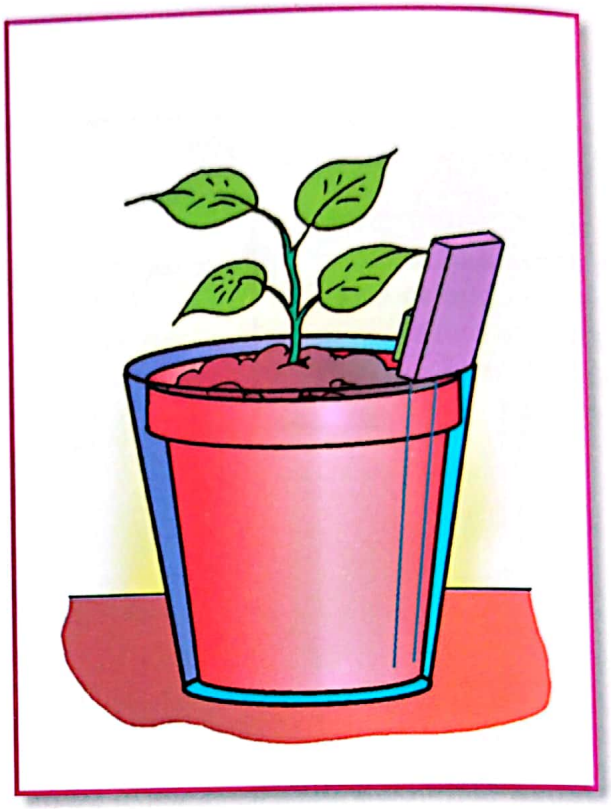
Preparemos una alarma que podamos utilizar con la planta preferida de mamá. ¡Sí, esa que cuida especialmente!

Necesitas:
- ✔ 1 portamaceta,
- ✔ 1 batería de 9 V,
- ✔ 1 enchufe para batería,
- ✔ 1 *buzzer* o zumbador electrónico,
- ✔ cable fino,
- ✔ pegamento,
- ✔ 1 interruptor.



Scanned with CamScanner

Armaremos el dispositivo sobre la parte exterior del portamaceta.
El **dispositivo** es similar al utilizado en la alarma que indica el nivel de agua, sólo que los cables deben introducirse hasta 1 cm antes de llegar al fondo interior del portamaceta.
Estos cables no deben tener vaina aislante en sus extremos y deben estar pegados sobre la pared interna del portamaceta.
Deja el dispositivo en la parte exterior del porta maceta.
Coloca en el interior la maceta con la planta y...
¡a regar!



¿CÓMO FUNCIONA?

Cuando se riega una planta, el agua circula por los poros del suelo. Parte del agua queda retenida en ellos y el resto desciende hasta salir por los agujeros del drenaje de la maceta. Como el portamaceta no tiene ningún orificio, el agua comienza a ascender por el espacio que queda entre los dos recipientes.
Cuando el agua sube de nivel, toca los extremos sin vaina de los cables, cerrando el circuito y haciendo sonar el zumbador electrónico o *buzzer*.
Esto indica que se ha regado excesivamente. Se debe cerrar el interruptor y regar con menos cantidad de agua la próxima vez. Suerte.

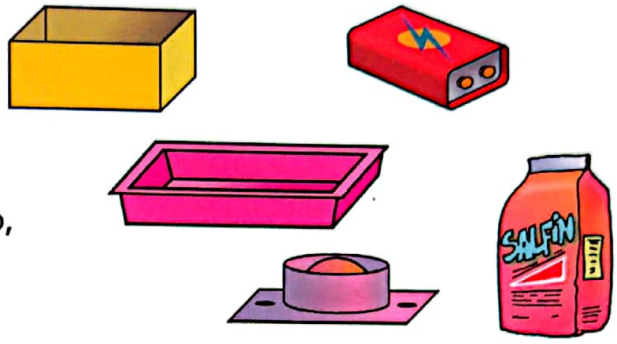
Scanned with CamScanner

Detector de lluvia

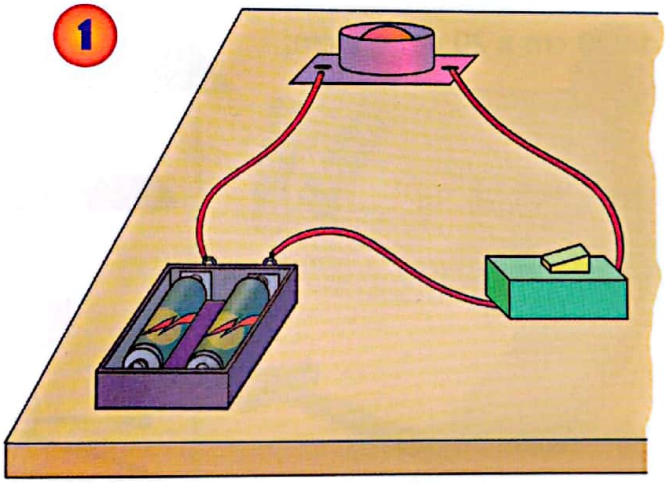
Este dispositivo nos indica si comenzó a llover. De este modo, podremos realizar algunas tareas, como cerrar ventanas, retirar la ropa tendida a la intemperie, guardar objetos que no queremos que se mojen.

Necesitas:

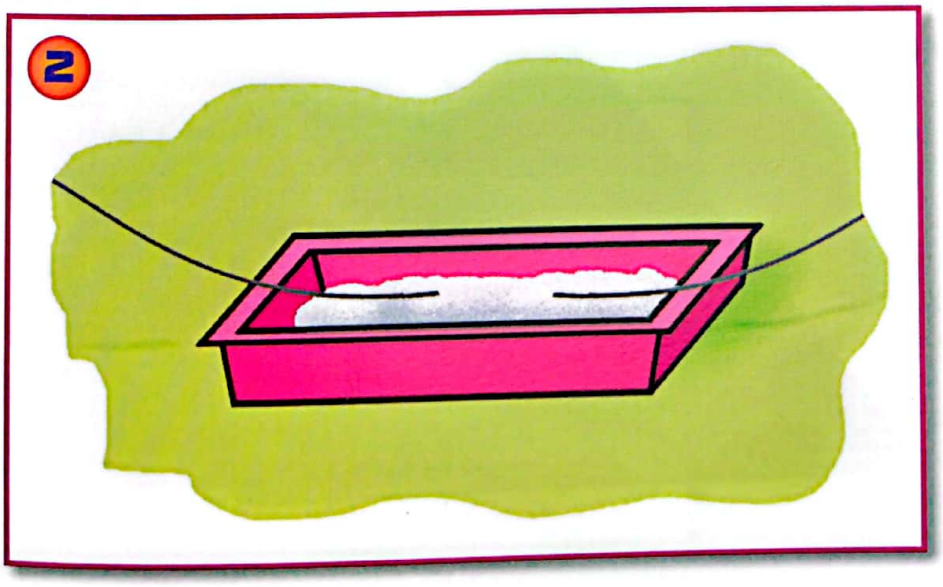
- ✔ 1 caja chica,
- ✔ 1 batería de 9 V,
- ✔ 1 enchufe de batería,
- ✔ cable fino,
- ✔ 1 *buzzer* o zumbador electrónico,
- ✔ sal,
- ✔ 1 recipiente de plástico chico.



1) Arma el siguiente dispositivo, similar al detector de riego.



2) Colócalo en la caja e introduce los cables sin vainas en el recipiente de plástico con sal.



Scanned with CamScanner

¿CÓMO FUNCIONA?

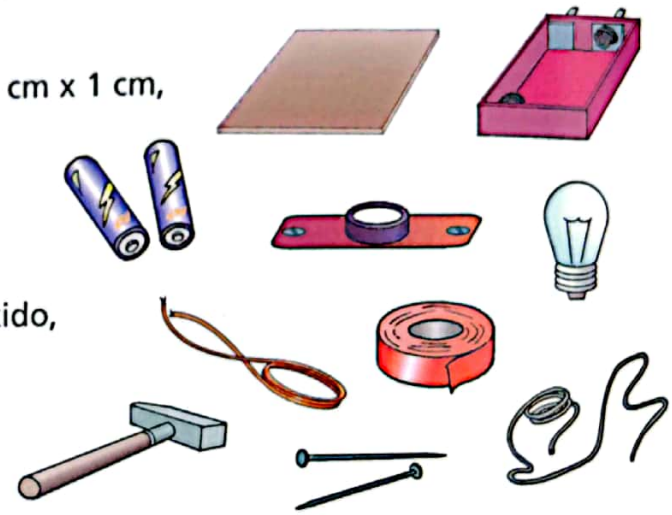
Cuando comienza a llover, algunas gotas caen dentro del recipiente con la sal y forman una solución muy concentrada que conduce la electricidad. De este modo se cierra el circuito, haciendo sonar el *buzzer* e indicándonos que llueve o hay una densa neblina.

Pulso de cirujano

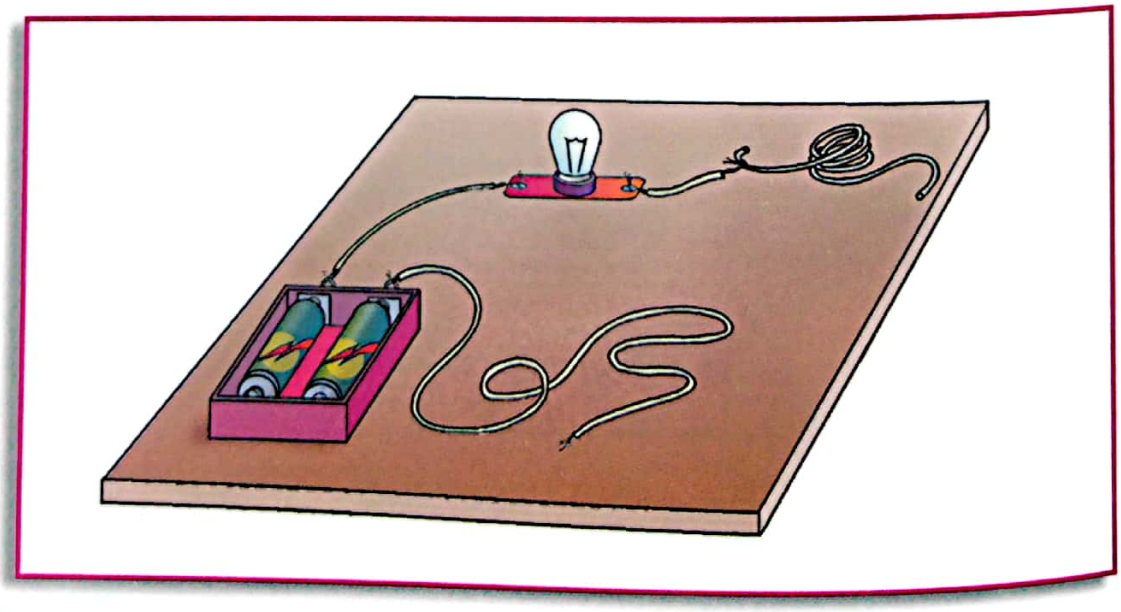
Este juego también tiene un pequeño circuito eléctrico abierto. Cuando las partes desconectadas del circuito se unen, obtenemos una señal. Ésta indica que hemos perdido. Tranquilos, serenos, comencemos a armar el juego y probaremos a nuestros amigos que seremos excelentes cirujanos.

Necesitas:

- ✔ 1 tabla de madera de 20 cm x 20 cm x 1 cm,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ 1 portalámpara,
- ✔ 1 bombilla o lamparita eléctrica,
- ✔ cable fino,
- ✔ alambre medio maleable y sin óxido,
- ✔ cinta aislante,
- ✔ clavos finos,
- ✔ 1 martillo.

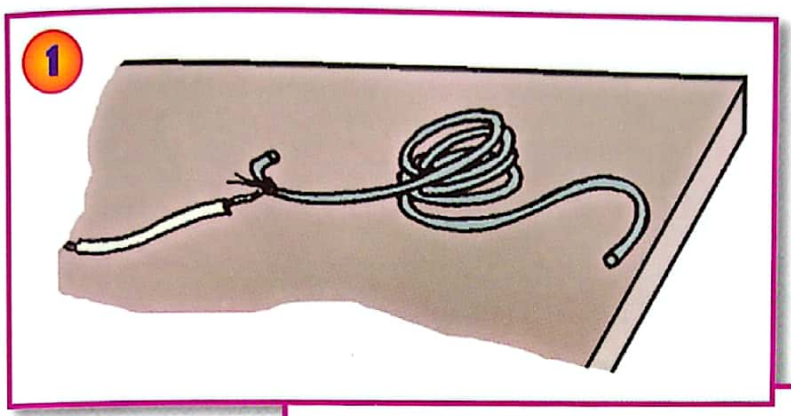


¿Te animas a armar el circuito que figura a continuación?
En las páginas siguientes verás cómo se realiza, paso a paso.

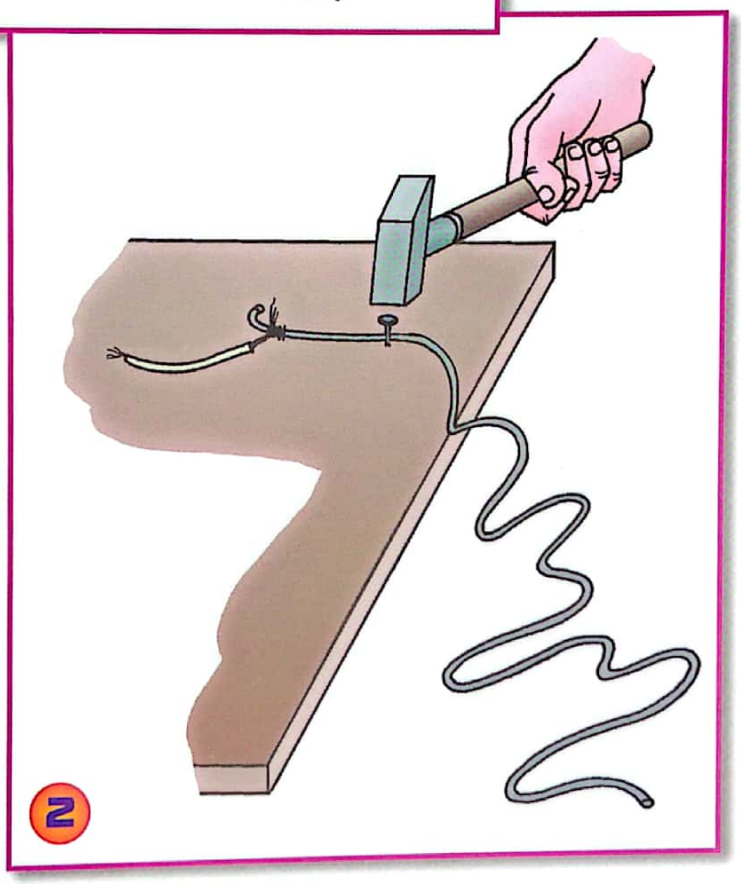


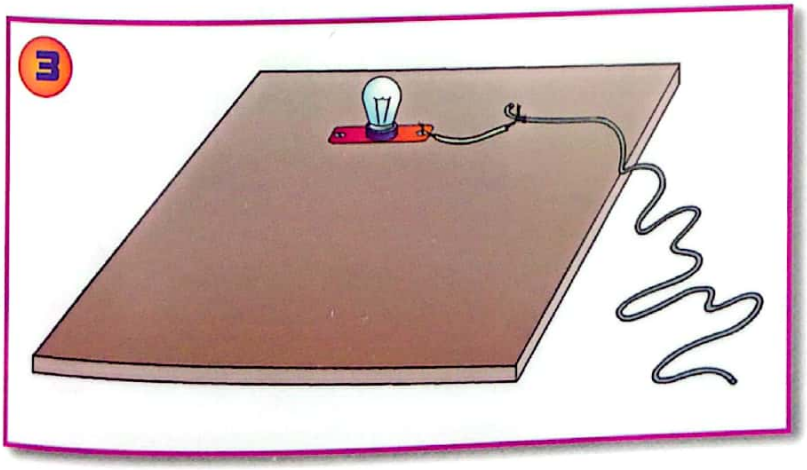
Scanned with CamScanner

1) Dobla el extremo del alambre y conéctalo con el extremo del cable sin su vaina de protección (pelado).



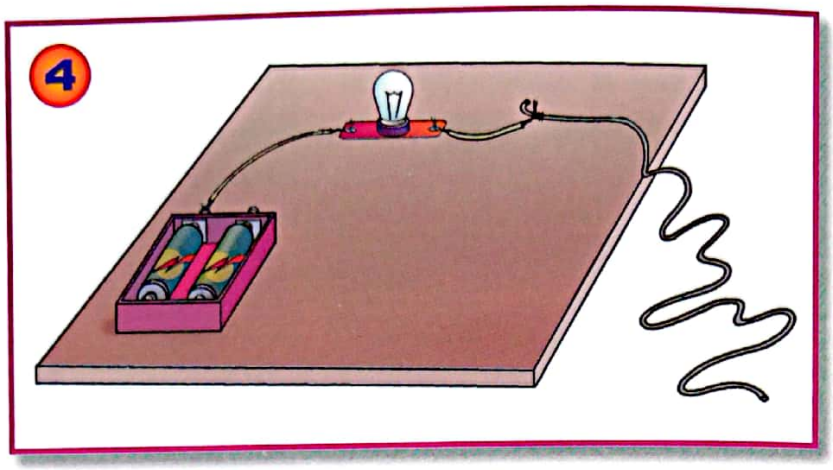
2) Ahora moldea el alambre de modo que su forma final sea lo más sinuosa posible, para que ofrezca alguna dificultad a los concursantes. Puede tener una disposición vertical u horizontal. Fija el alambre con un clavo a la tabla de madera.



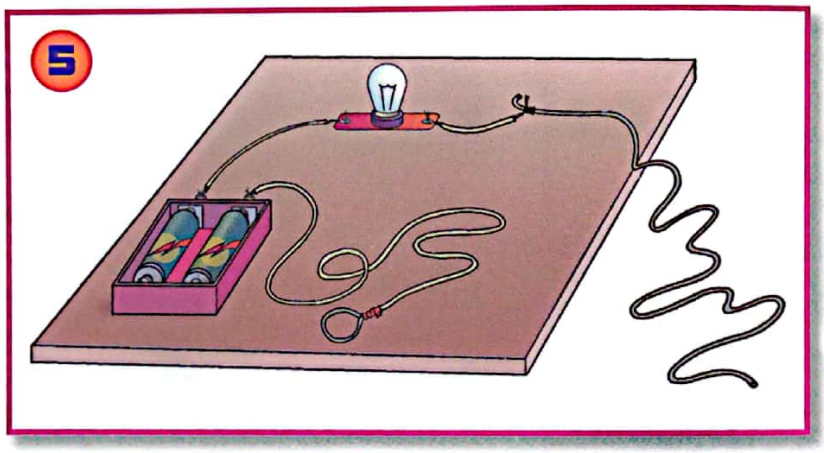


3) Saca la vaina protectora del otro extremo del cable y conéctalo al portabombilla o portalámpara.

4) Del otro extremo del portalámpara saca un cable y conéctalo al polo + del portapilas. (Saca previamente la vaina protectora del cable.)



5) Por último, conecta otro cable sin vaina al polo - del portapilas y, en su extremo libre, ata un alambre doblado, con forma circular. Cubre la conexión con cinta aislante.



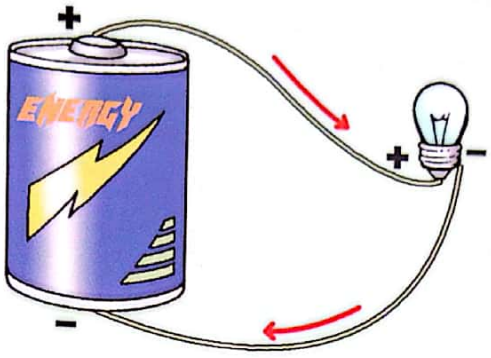
¿CÓMO JUGAMOS?

Debes recorrer todo el camino del alambre sinuoso con el extremo que tiene forma circular, pero sin tocarlo. Si lo haces, cerrarás el circuito, la lamparita se encenderá y habrás perdido.
Si logras recorrer todo el alambre sinuoso sin tocarlo con el aro circular, y llegas a la base o tabla de madera, habrás ganado.
Inténtalo con calma, ya que tu mano debe estar firme como la de un cirujano.

Scanned with CamScanner

Verificamos

Página 191
Fabricando un circuito eléctrico

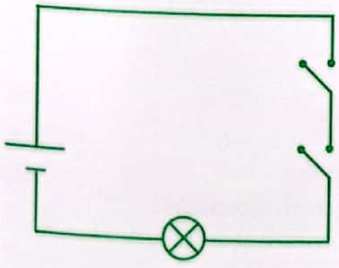


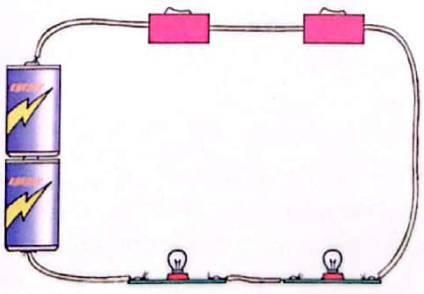
Página 192

Página 193
¿Cuál es el correcto?

MODELO	FUNCIONA	¿POR QUÉ?
A	NO	Polo - con polo +.
B	NO	No está cerrado el circuito.
C	NO	Los dos cables en el polo + de la pila.
D	NO	Falta un cable hacia el polo +.
E	NO	Lamparita fuera de circuito.
F	SÍ	Ambos polos conectados correctamente.

Página 193/194
¡A representar circuitos!





Scanned with CamScanner

Página 194

Circuitos en serie, en serio

A. Brillan todas por igual, pero con menor intensidad, ya que el voltaje total se divide en partes iguales, por el número de bombillas.
Si tenemos una batería de 3 voltios y 3 bombitas, cada una recibirá 1 voltio.
B. Se apagan todas las bombitas.
C. Se apagan todas las bombitas del circuito, porque éste pierde continuidad.
Es lo que ocurre con las luces del arbolito de Navidad.

Página 196

Armando en paralelo

A-B. Todas brillan igual, pero con mayor intensidad que en el circuito en serie, pues cada una recibe el voltaje total del circuito, ya que cada bombilla está en una rama separada del circuito.
C. Deja de brillar la bombilla C y las demás siguen encendidas.
Lo mismo ocurre con A y B.

Página 197

Pilas en serie y en paralelo

El circuito utilizado en nuestras casas es un circuito en paralelo, en el cual existen innumerables ramas independientes y todas reciben igual cantidad de voltaje. Cuantos más aparatos se conectan a la línea, mayor es el número de caminos alternativos para la corriente. Las líneas presentan una resistencia muy pequeña.
A. En el circuito 1, están en serie. En el circuito 2, en paralelo.
B. En el circuito 1, porque, al estar las pilas en serie, se suma su voltaje.
C. Se apaga la lamparita.
D. Se enciende la lamparita, pero con menos intensidad porque recibe el voltaje de una sola pila.
E. Seguramente el 1, porque se obtiene más voltaje.

Página 208

¡A ponerse las pilas!

El dispositivo que armamos con la moneda, la arandela y el secante es básicamente una pila que genera electricidad. Ésta crea un campo magnético que desplaza la aguja de la brújula.

Una pila natural

El limón es una excelente pila líquida porque contiene en su jugo agua y ácidos cítrico e isocítrico, muy buenos conductores de la corriente eléctrica. Estos elementos actúan como electrólitos. Si insertamos en el limón electrodos de cobre y zinc, unidos por cables a un voltímetro, comprobaremos esta afirmación. El electrólito utilizado en un acumulador de plomo (agua destilada + ácido) es muy similar al del limón, aunque no tan fuerte.

Página 210

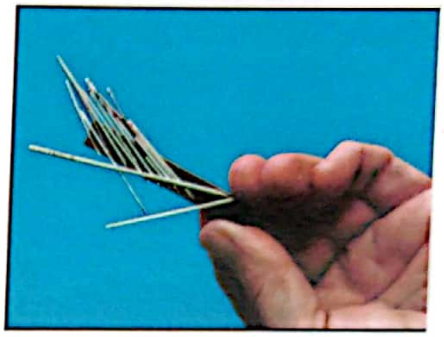
Una pila con electrólito líquido

7. Se enciende la lamparita.
8. La lamparita brilla más porque es un ácido más fuerte.
La lámina de cobre y la lámina de zinc funcionan como electrodos, y el agua con el ácido, como electrólito.

Scanned with CamScanner

Los secretos del magnetismo

Los imanes fascinan a chicos y grandes. Solemos tenerlos sobre la puerta de un refrigerador, y están presentes en brújulas, en motores y juguetes. El magnetismo es un gran fenómeno que estudiaremos mediante juegos y construcciones.



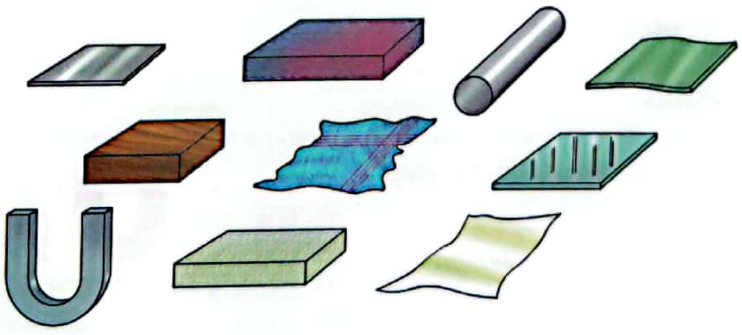
• ¿CÓMO ACTÚAN LOS IMANES?

Los imanes ejercen fuerzas unos sobre otros y, además, atraen a determinados cuerpos formados por algunos materiales. Veamos algunas experiencias para demostrar qué características presentan los imanes.

Atracción fatal

1) ¿Todos los materiales son atraídos por un imán?
Para contestar esta pregunta realizaremos una experiencia.

Necesitas:
- ✔ 1 imán,
- ✔ trozos de aluminio,
- ✔ de hierro,
- ✔ de madera,
- ✔ de papel,
- ✔ de tela,
- ✔ de acero,
- ✔ de plástico,
- ✔ de telgopor,
- ✔ de vidrio.



La experiencia es sencilla: acercas el imán a cada material y observas si lo atrae, lo repele, o no ocurre nada.

Scanned with CamScanner

Magnetismo

Registra los datos en el recuadro.

MATERIAL	LO ATRAE	LO REPELE	NO SE OBSERVA NADA
ALUMINIO			
HIERRO			
MADERA			
PAPEL			
TELA			
ACERO			
PLÁSTICO			

A) ¿Qué materiales atrajo el imán?

.....

.....

B) ¿Qué tienen en común?

.....

.....

C) ¿Repelieron algún objeto?

.....

.....

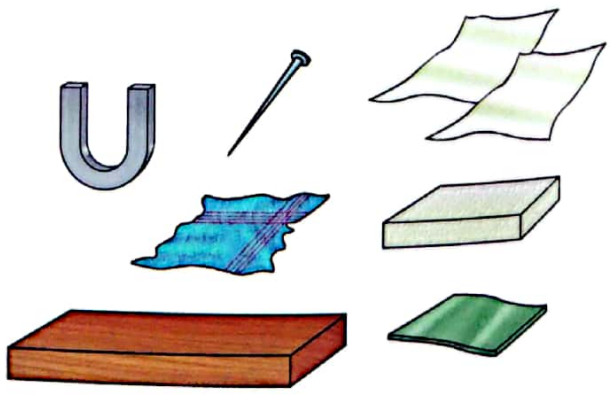
Respuestas en página 260.

El **magnetismo** es un fenómeno que proviene del campo magnético terrestre, generado por yacimientos de magnetitas o piedras imán, que los antiguos griegos encontraron hace más de 2000 años en la región de Magnesia.
Estos yacimientos, situados mayoritariamente en el hemisferio norte del planeta, crean campos o líneas de fuerza que influyen sobre los cuerpos que contienen hierro.

2) ¿Es necesario que el imán esté en contacto con el objeto que atrae?

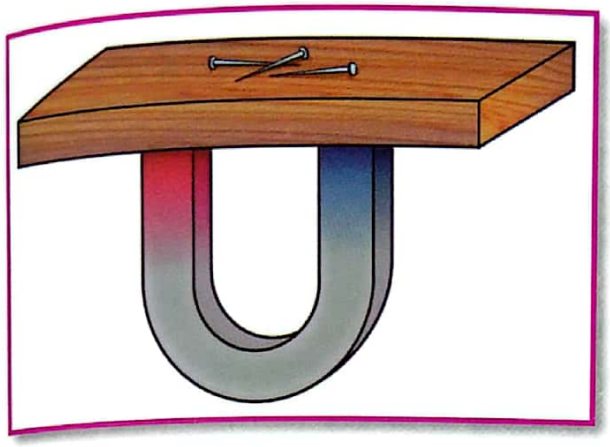
Necesitas:

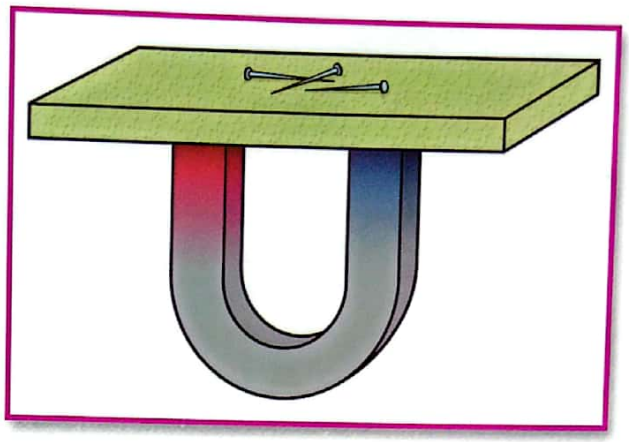
- ✔ 1 imán,
- ✔ láminas delgadas de papel,
- ✔ telgopor,
- ✔ plástico,
- ✔ tela,
- ✔ aluminio,
- ✔ cartón,
- ✔ aguja o alfiler,
- ✔ 1 madera de 3 cm de espesor.



Scanned with CamScanner

Coloca el imán debajo de cada objeto y, sobre el mismo, alfileres o agujas.

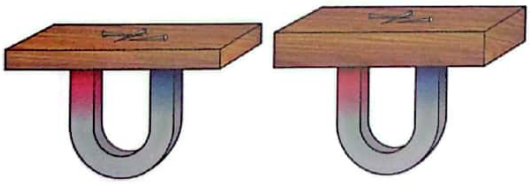




Registra si el imán ejerce influencia a través de los objetos.

MATERIAL	INFLUYE O ATRAE	NI INFLUYE NI ATRAE
PAPEL		
TELGOPOR		
PLÁSTICO		
MADERA		
TELA		
ALUMINIO		
CARTÓN		

3) ¿Puede la fuerza de un imán atravesar objetos desiguales? Realiza la experiencia con materiales iguales pero de distinto grosor. Por ejemplo, dos tablas de madera.



¿En algún objeto no influyó la acción magnética?
¿En cuál?

.....

Compara lo que sucedió con la madera fina y con la madera gruesa.
¿Existieron diferencias?

SÍ NO

¿Las diferencias se deben al material o al grosor de ambas?

.....

.....

.....

Respuestas en página 260.

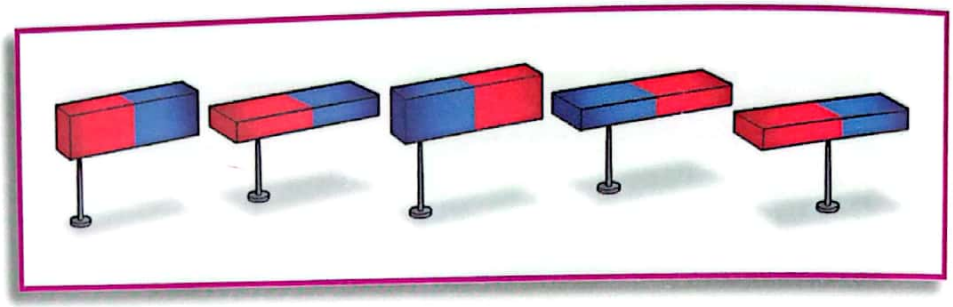
Scanned with CamScanner

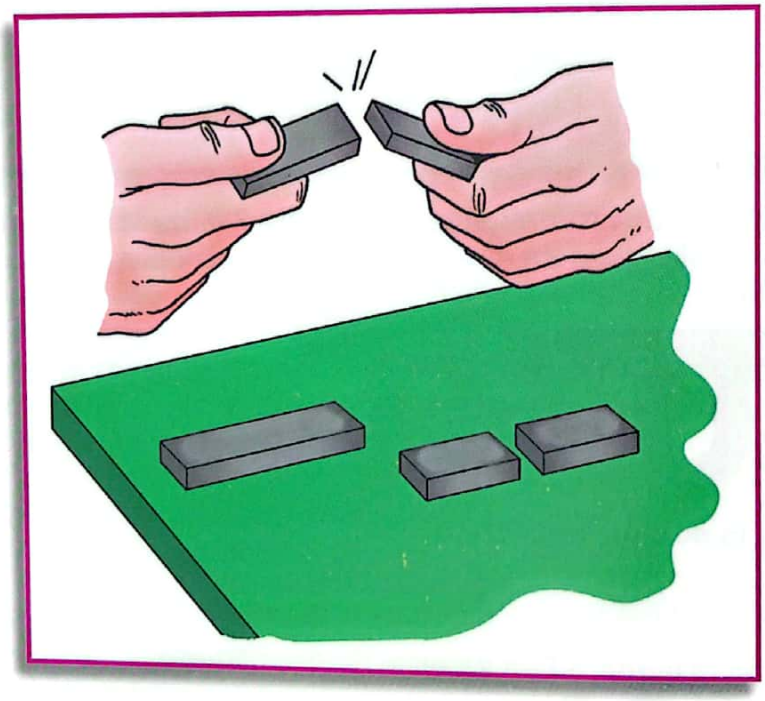
Descubriendo los polos

1- ¿Dónde ejercen mayor fuerza los imanes?

Necesitas:
- ✔ 1 imán rectangular,
- ✔ 1 clavo de 5 cm de largo.

Coloca el clavo en las distintas zonas del imán, como en la figura, y registra dónde notas que el imán ejerce más atracción sobre el clavo.





¿Dónde se concentra la fuerza de los imanes? Dibuja el imán y colorea la zona de mayor atracción.

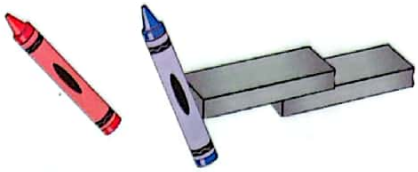
Las zonas donde la fuerza de los imanes está concentrada se llaman **polos**, y coinciden con los extremos de éstos.
Si partes un imán de barra por la mitad, cada parte se comporta como un imán completo. Si repites la operación volverás a obtener el mismo resultado.
Nunca encontrarás un imán con un solo polo.

Scanned with CamScanner

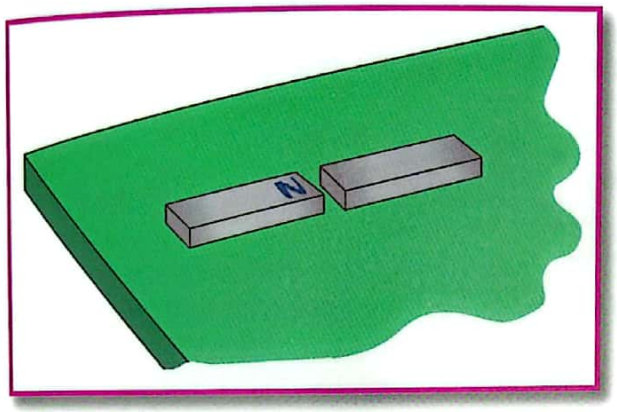
2- ¿Qué características poseen los polos de un imán?

Como vimos, los imanes ejercen atracción sobre objetos de hierro o acero (hierro y carbono).
Esa fuerza magnética está concentrada en los **extremos** o **polos**.
Para comprobar cómo se diferencian los polos, realizaremos esta experiencia.

Necesitas:
✓ 2 imanes,
✓ 1 marcador rojo y un marcador azul.

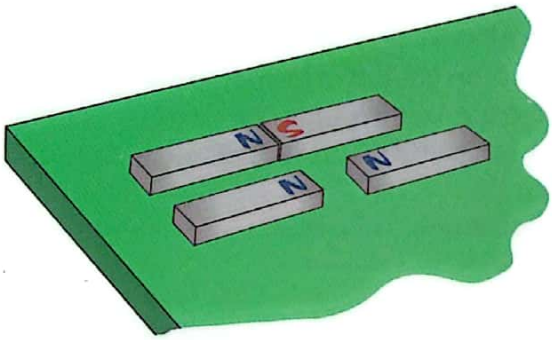


Coloca la letra N (norte) en uno de los extremos.
Acerca este extremo a uno de los extremos del otro imán.
¿Qué ocurre?

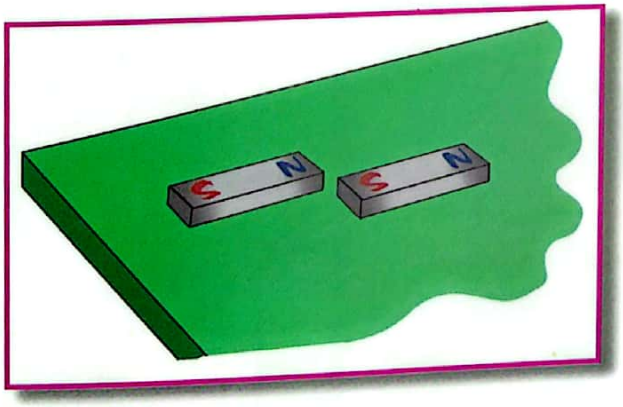


Si los extremos se atraen, coloca una S (sur) en el imán sin marcar; si se repelen, coloca una N (norte).

Ahora sólo resta marcar los polos restantes.



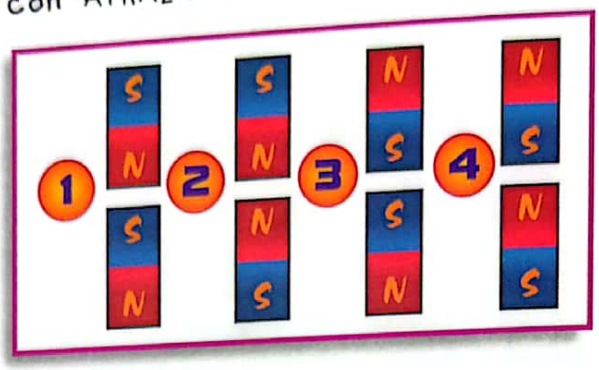
Luego de la experiencia tendremos dos imanes marcados de la siguiente manera.



Algunos imanes están pintados con dos colores, generalmente rojo y verde. Cada color indica un polo.

Scanned with CamScanner

Registremos qué sucede en las siguientes situaciones.
Completa con "ATRAEN" o "REPELEN".



1. Se .....
2. Se .....
3. Se .....
4. Se .....

¿Qué conclusión podemos sacar?

.....

Respuestas en página 260.

• EL CAMPO MAGNÉTICO

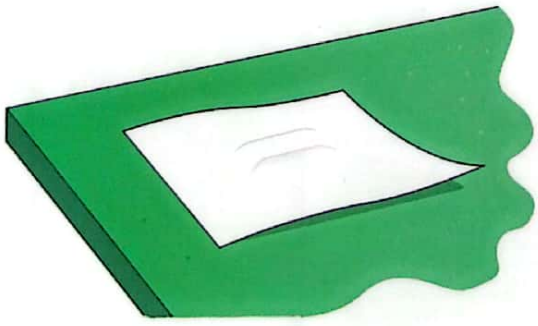
Se trata de una región del espacio que rodea a un imán, en la cual se manifiestan fuerzas de atracción.

Con limaduras

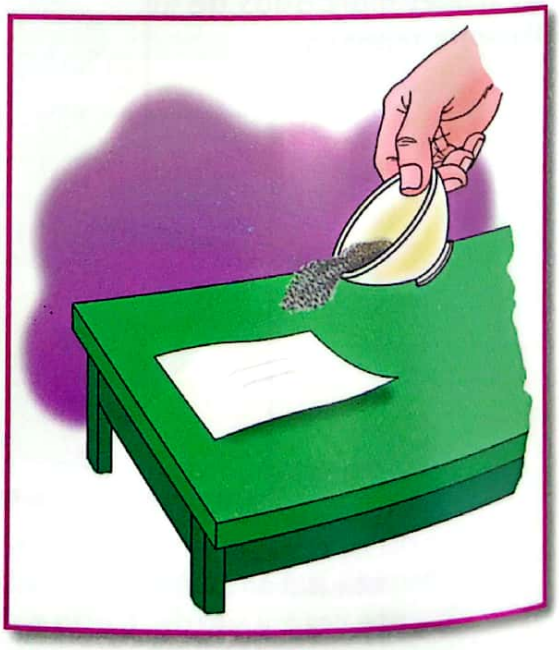
Podemos observar el campo magnético por medio de limaduras de hierro y un imán de barra.

Necesitas:
- ✔ 1 imán de barra o rectangular,
- ✔ 1 hoja blanca algo áspera,
- ✔ 1 recipiente con limadura de hierro.

Coloca una hoja blanca sobre el imán.



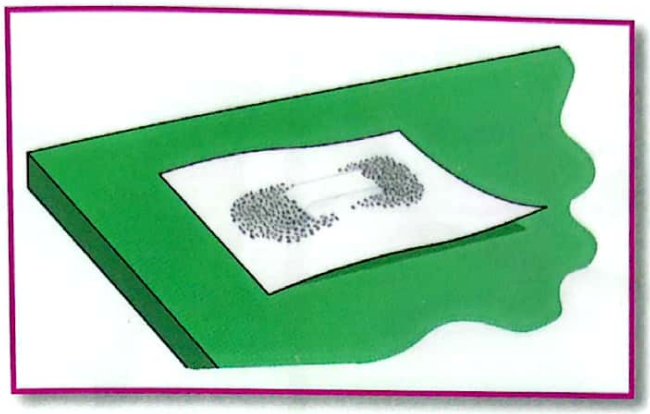
Suavemente, espolvorea las limaduras de hierro sobre el papel.



Las líneas que forman las diferentes figuras se llaman **líneas del campo magnético.**

Scanned with CamScanner

Observa la imagen de las líneas de campo del imán de barra.
¿Quedaron en forma similar a ésta?

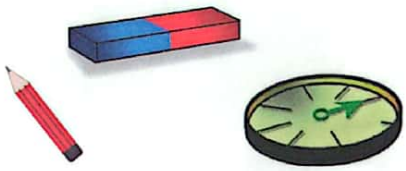


La fuerza magnética se ejerce en la zona que rodea al imán.
Las líneas del campo magnético son fuertes en los polos.
Emergen de uno de ellos para rodear en forma paralela al imán
y penetrar por el otro polo.

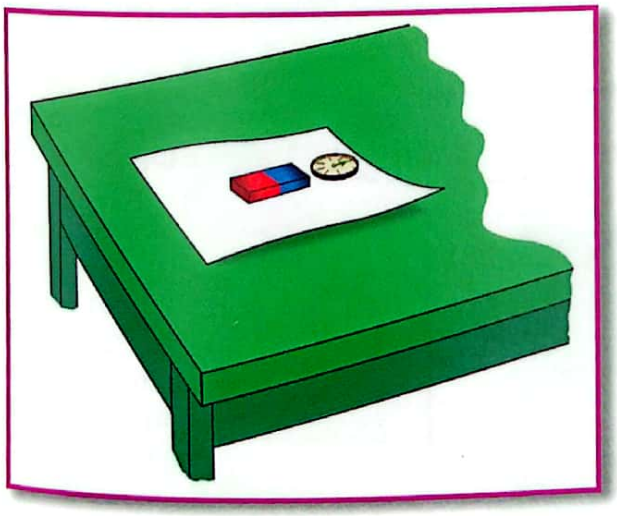
Con brújula

Ahora, comprobaremos las líneas de un campo magnético con una brújula.
La experiencia consiste en trazar líneas que coincidan
con las líneas de fuerza del imán.

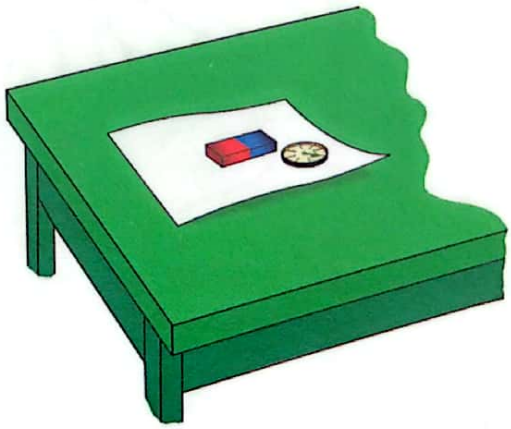
Necesitas:
- ✔ 1 brújula,
- ✔ 1 lápiz,
- ✔ 1 imán,
- ✔ 1 hoja blanca.



Coloca el imán sobre la hoja.

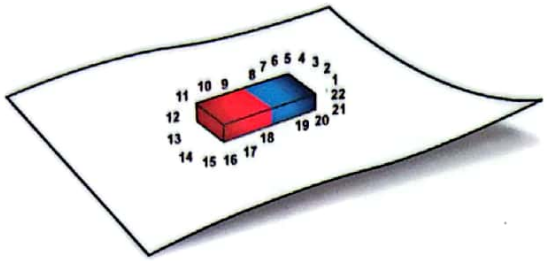


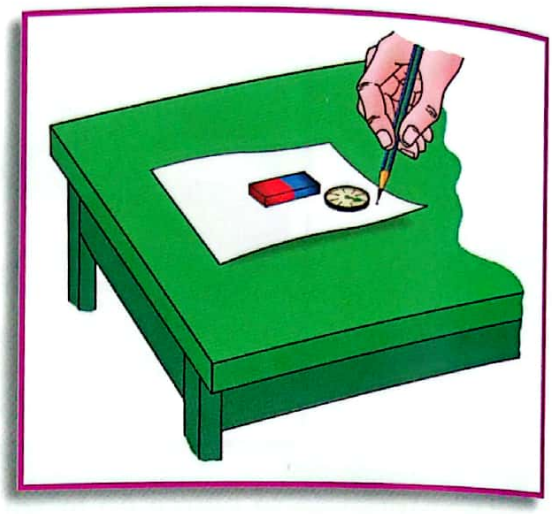
Acerca la brújula a los puntos del imán indicados por números en el dibujo de la página siguiente.



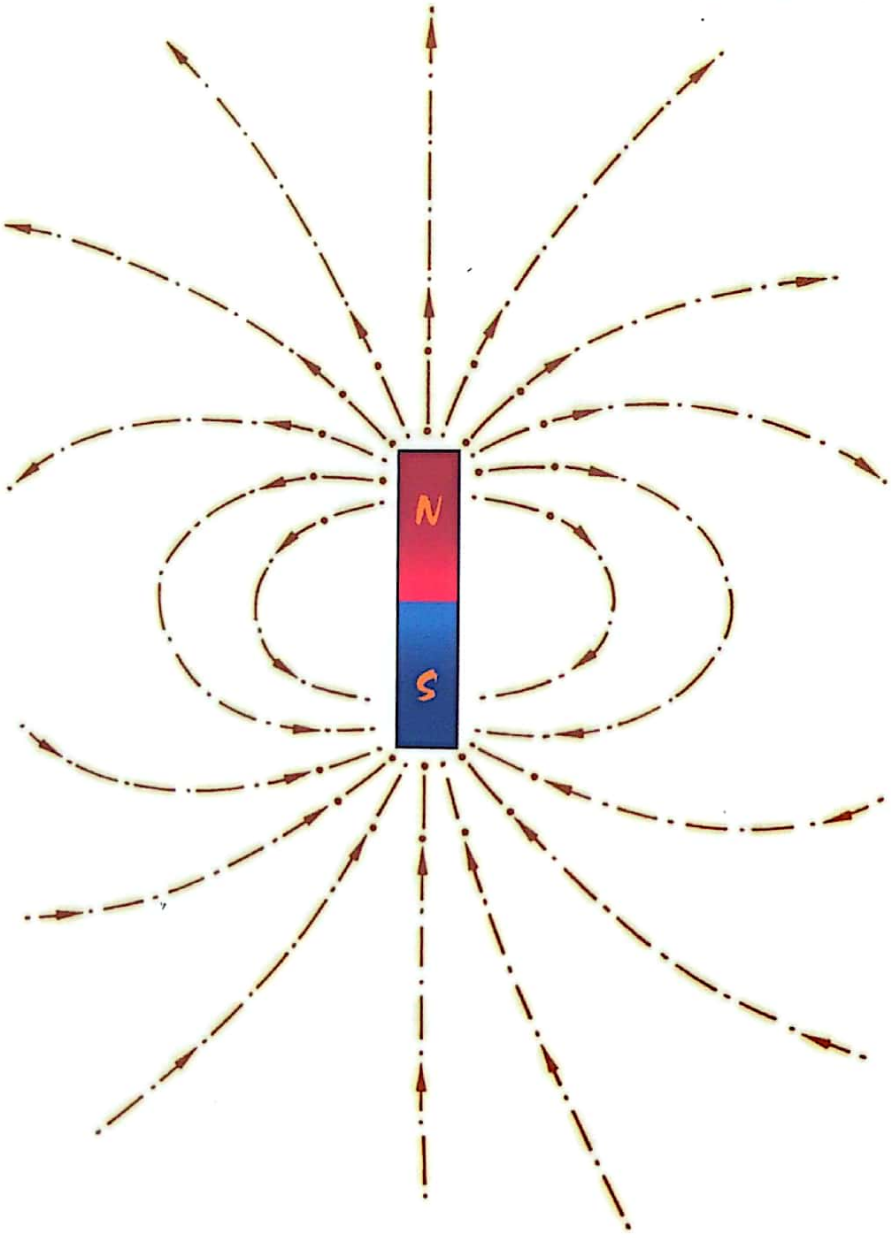
Scanned with CamScanner

Marca con el lápiz el punto hacia donde indica la aguja de la brújula.





Une y proyecta los puntos trazados y quedarán marcadas las líneas del campo magnético.



¿Es similar a lo observado en la experiencia anterior?

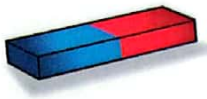
Scanned with CamScanner

IMANES NATURALES Y ARTIFICIALES

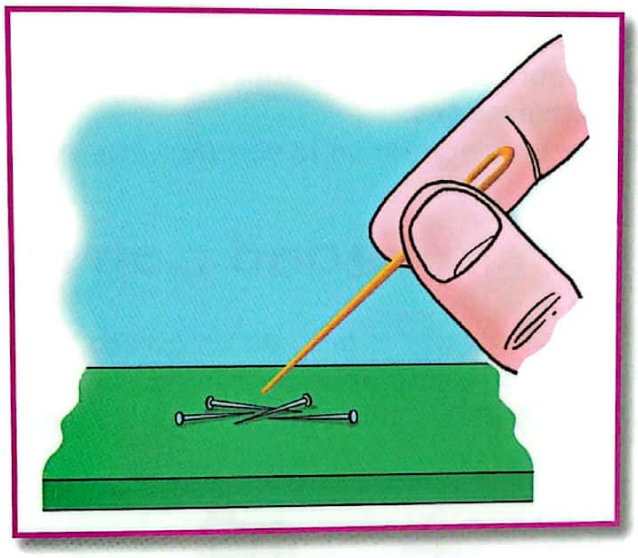
Los imanes naturales son los que se hallan en los yacimientos de magnetitas.
Los imanes artificiales son aquellos que podemos fabricar a partir de dos técnicas.

Fabricando imanes

Necesitas:
- ✓ 1 imán,
- ✓ 5 ó 6 alfileres,
- ✓ 1 aguja.



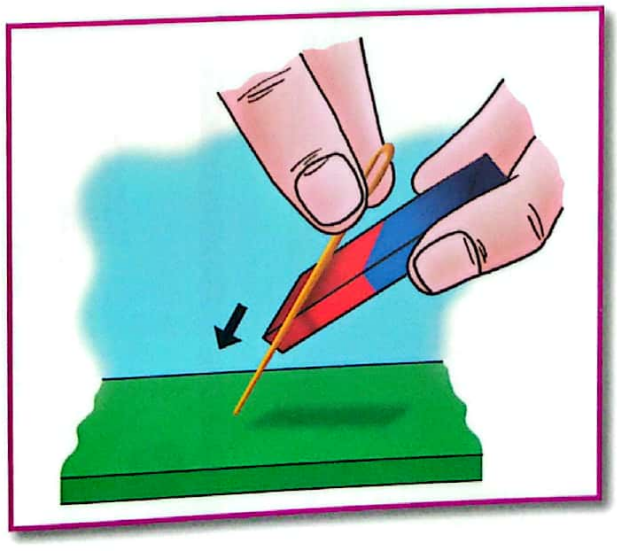
Toma la aguja e intenta atraer a los alfileres por la acción magnética.



Los alfileres no son atraídos.
Cambiemos la situación convirtiendo a nuestra aguja en imán.

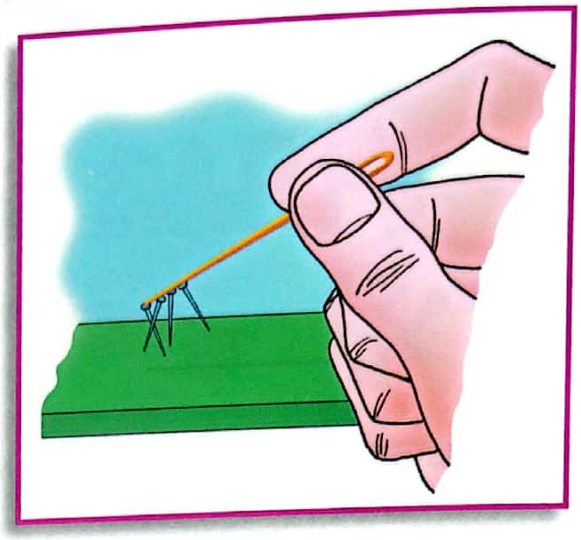
Frota un imán sobre la aguja en una sola dirección.

Debes realizar esta operación con un solo extremo del imán y en una única dirección.



Scanned with CamScanner

Ahora intenta atraer los alfileres con la aguja imantada por frotación o contacto.

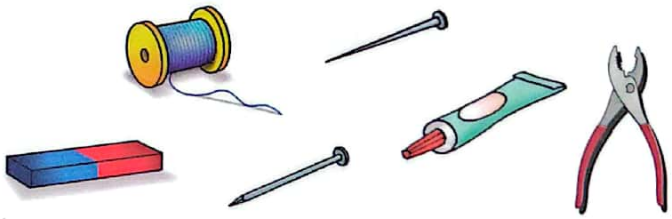


Lo has logrado. Pues bien, has fabricado un imán a partir de otro.
La segunda manera de fabricar imanes es utilizando la electricidad; por ello, se llaman **electroimanes**.
Cómo construir y utilizar un electroimán lo veremos más adelante.

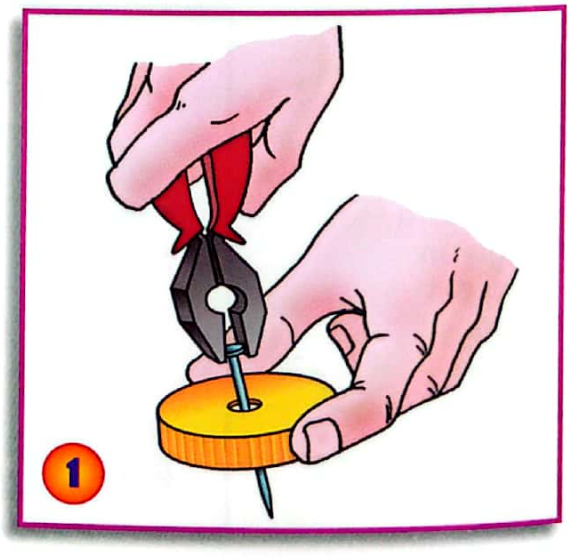
Superando la gravedad con imanes

El campo magnético puede superar el peso de un objeto.
Para que ello pueda darse, el objeto debe ser liviano.
Armaremos dos dispositivos para comprobar lo que afirmamos.

Necesitas:
- ✔ 1 frasco con tapa de plástico,
- ✔ hilo de coser,
- ✔ 1 alfiler,
- ✔ pegamento,
- ✔ pinza,
- ✔ 1 clavo mediano,
- ✔ 1 imán grande de barra.



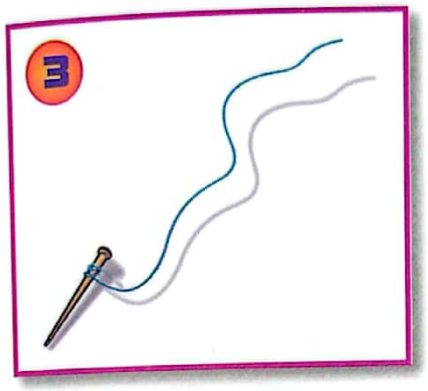
I) Perfora la tapa del frasco con el clavo mediano caliente.



Scanned with CamScanner

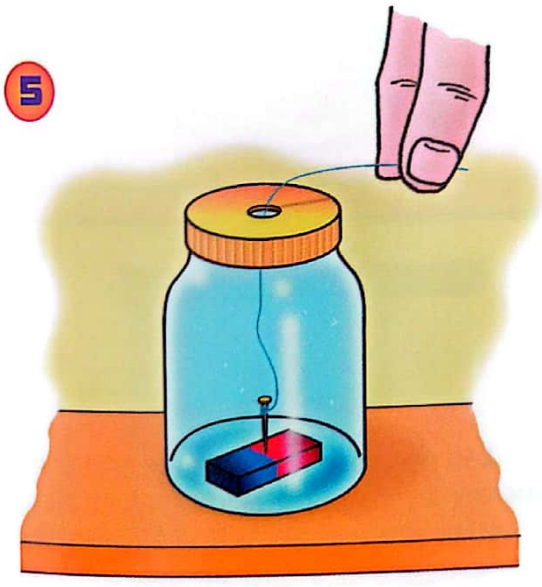
2) Pega el imán en el fondo del frasco con el pegamento.

3) Ata a la cabeza del alfiler el hilo de coser, dejando unos 30 cm al extremo opuesto.



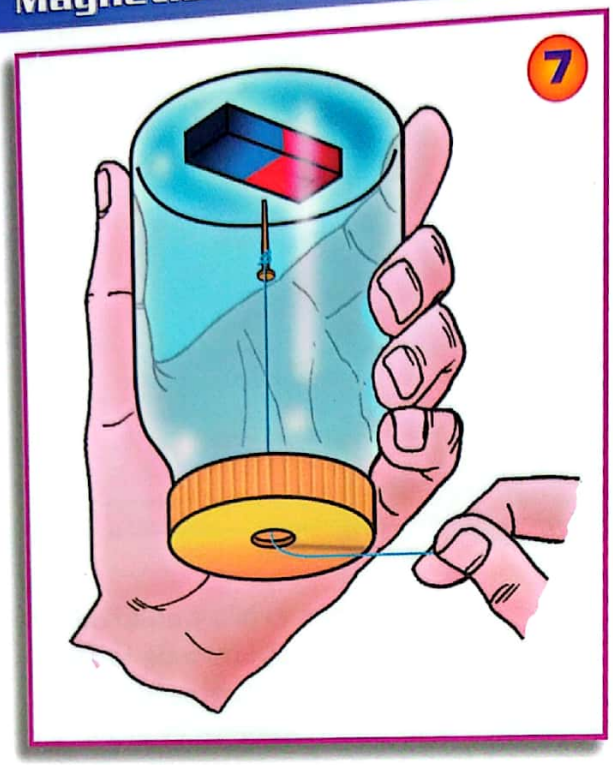
4) Pasa el hilo con el alfiler por el agujero de la tapa. Cierra el frasco.

5) Deja que se toquen el imán con el alfiler.



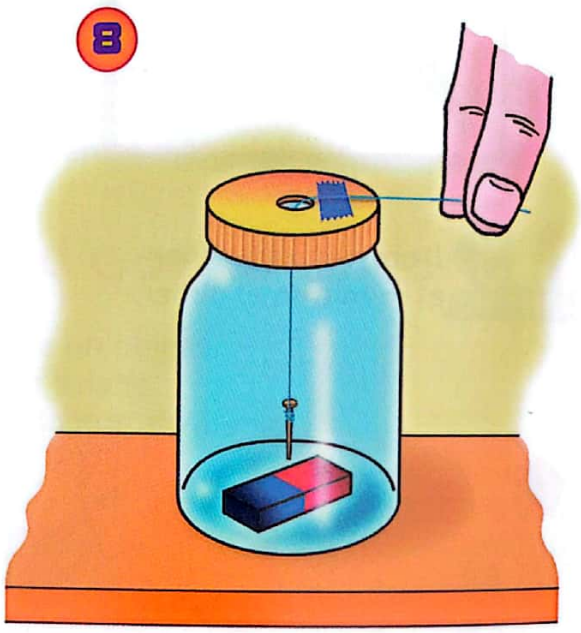
6) Invierte el frasco.

Scanned with CamScanner



7) Tira del hilo lentamente hasta que el clavo se mantenga atraído por el imán, pero sin tocarlo.

8) Sin soltar el hilo, vuelve a invertir el frasco y pega el trozo saliente sobre la parte exterior de la tapa.



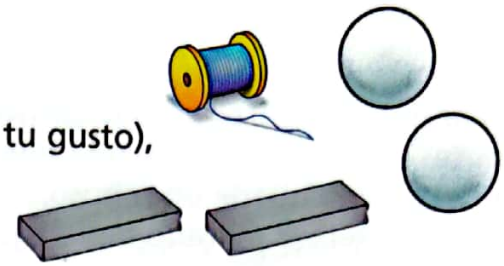
Corta el hilo sobrante y... ¡a jugar!

Les muestras a tus amigos el frasco en la posición en que se presenta en el dibujo y les preguntas: "¿Puedo mantener este alfiler e hilo sin que se caigan al dar vuelta el frasco?" Giras el frasco rápidamente y verás que el alfiler y el hilo permanecen en forma vertical, superando la gravedad.

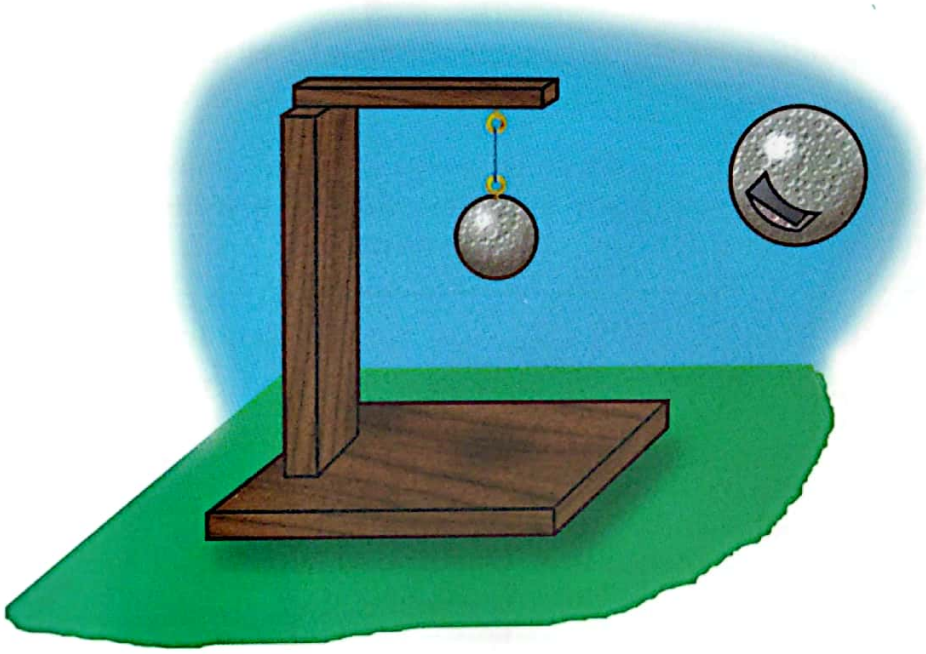
Scanned with CamScanner

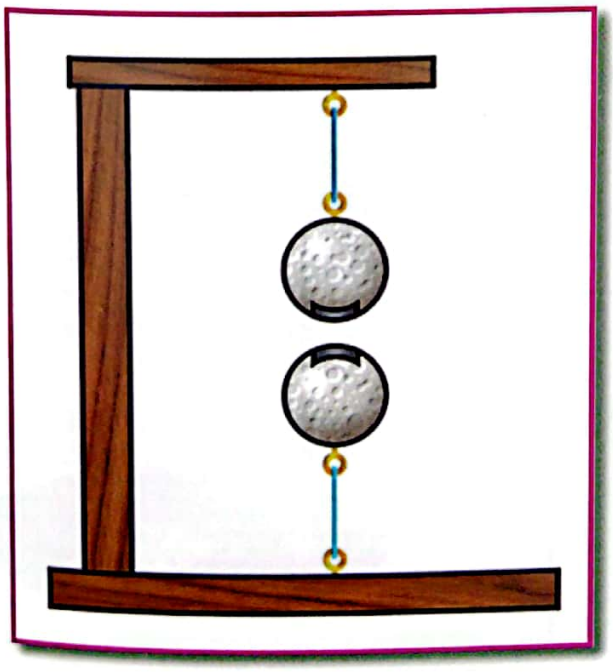
Otro dispositivo similar lo puedes realizar con los siguientes elementos.

- ✓ 2 esferas de telgopor chicas,
- ✓ hilo de algodón simple,
- ✓ 1 soporte de madera (puedes realizarlo a tu gusto),
- ✓ 4 ganchos,
- ✓ 2 imanes de barra medianos.



1) Si las esferas de telgopor son macizas, ahuécalas con una trincheta o cuchillo.
2) Coloca un imán en cada esfera de modo que se enfrenten sus polos opuestos. Trata de que no se noten mucho a simple vista.





3) Cuelga una de las esferas del sostén por medio de los dos ganchos unidos con un trozo de hilo de algodón. Coloca la otra esfera en la misma línea que la superior.

Scanned with CamScanner

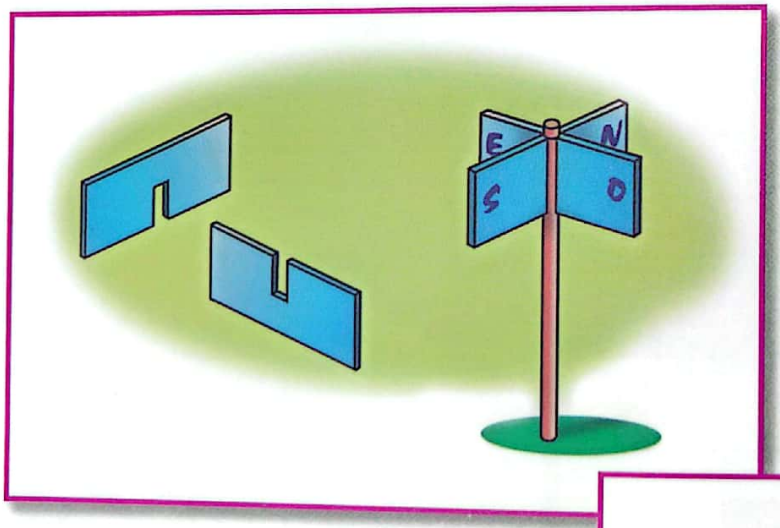
• LA BRÚJULA

Como sabemos, la brújula es un instrumento que nos permite orientarnos geográficamente. Si depositas una brújula sobre una mesa y dejas que la aguja quede en reposo, notarás que el sector pintado de la aguja siempre señala el **norte**.
¿Qué te parece si usamos la brújula en diferentes situaciones y registramos los datos?

Experiencias con brújula

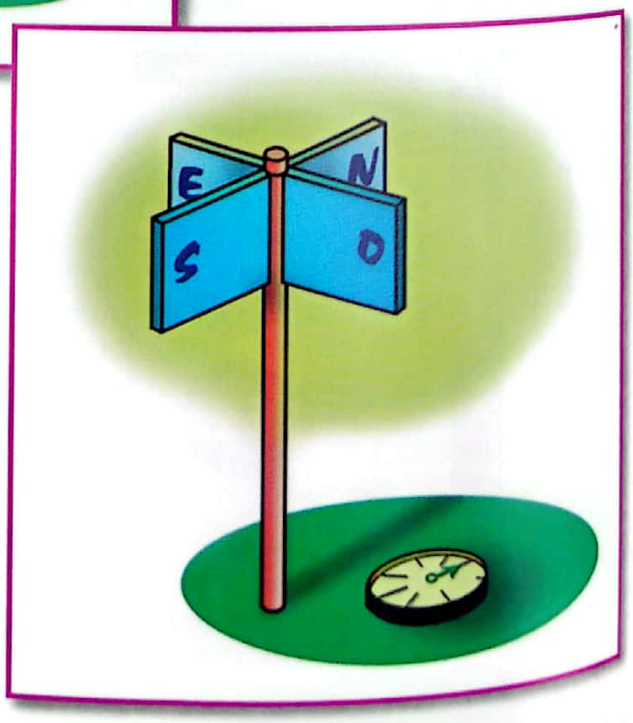
1) Ponte de espalda al frente de tu casa. Completa: Mi casa está orientada hacia el .....

2) Camina hacia el club, la casa de un amigo o de un familiar. ¿Qué puntos cardinales señaló la brújula durante el camino? El destino final está al ..... de mi casa.



3) Construye una roseta de los vientos con dos maderas y un poste.

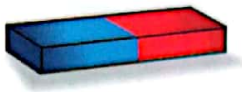
4) Elige un lugar donde ubicar la roseta de los vientos. Clava el poste en el jardín o amúralo en tu terraza. (Antes de hacerlo, dale la posición correcta con la brújula.)

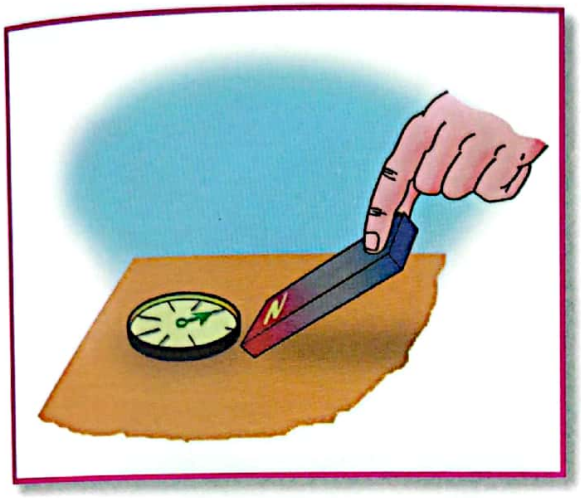


Scanned with CamScanner

¿Por qué la aguja pintada de la brújula marca el norte?

Necesitas:
- ✓ 1 imán,
- ✓ 1 brújula.





Deja la brújula sobre la mesa y espera a que la aguja quede quieta. Acerca uno de los polos del imán a la brújula. ¿Qué ocurre?

Deja que la aguja vuelva a quedar quieta y acerca el otro polo del imán. Registra qué sucede.

Mueve el cuadrante de la brújula e indica qué sucede con la aguja. Según las experiencias realizadas, contesta:

A) ¿Qué es la aguja de la brújula?

.....

.....

B) ¿Por qué apunta al norte?

.....

.....

C) ¿Por qué se mueve al acercar un imán?

.....

.....

D) Relaciona cómo se comporta un imán cuando acercas un polo a la brújula y luego el otro.

.....

.....

.....

.....

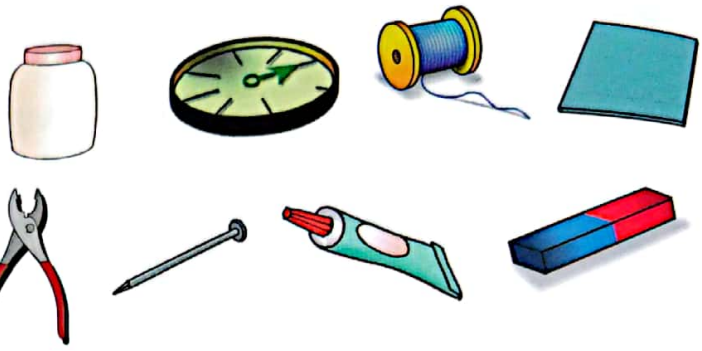
Respuestas en página 260.

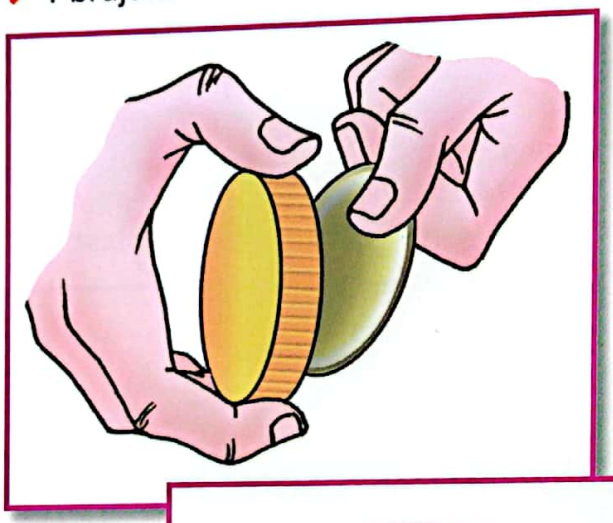
Scanned with CamScanner

Construimos una brújula

Necesitas:

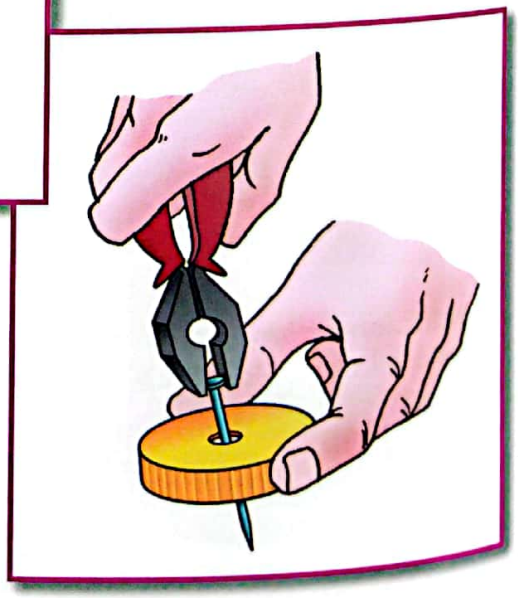
- ✔ 1 frasco con tapa de plástico,
- ✔ hilo de algodón,
- ✔ 1 chapa delgada de hierro,
- ✔ pegamento,
- ✔ pinza,
- ✔ tijera,
- ✔ cartón blanco,
- ✔ 1 clavo grande,
- ✔ 1 imán,
- ✔ 1 brújula.





Retira el cartón de la tapa del frasco.

Marca en él los puntos cardinales.
Pega correctamente el cartón en el fondo del frasco con la ayuda de la brújula (norte de la brújula con norte del cartón).

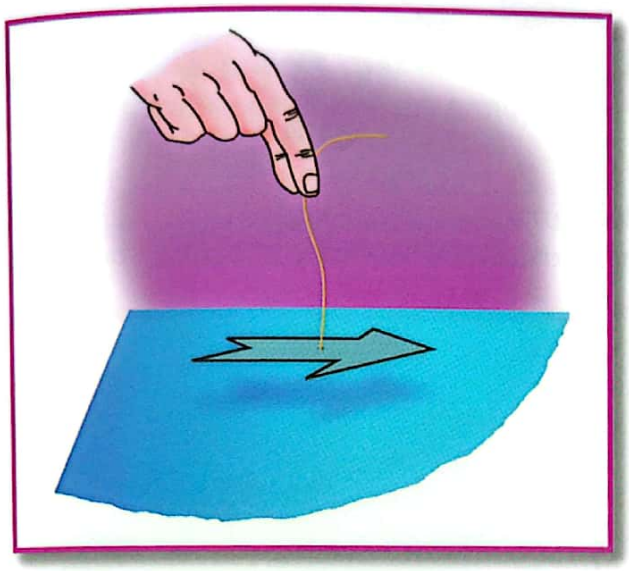


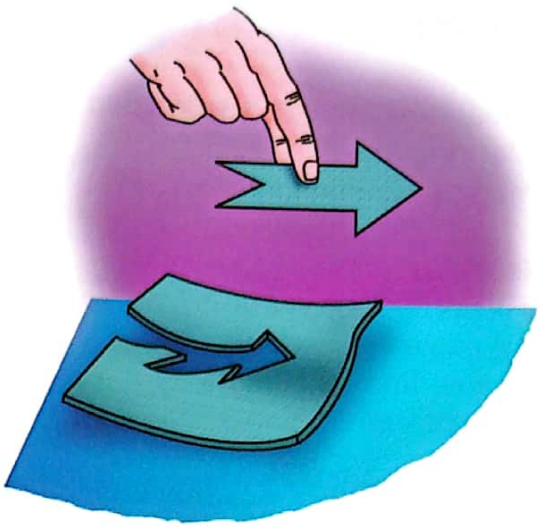
Perfora la tapa del frasco con un clavo caliente (recuerda tomarlo con una pinza).

Scanned with CamScanner

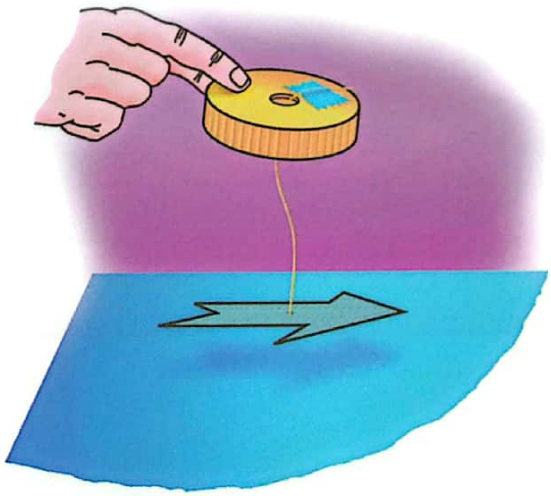
Corta la chapa delgada de hierro con una tijera de la forma que se muestra en el dibujo.

Perfora la flecha por la mitad y pásale el hilo de algodón.

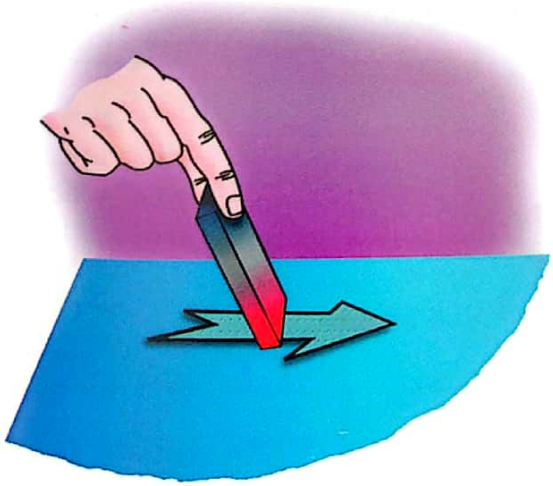


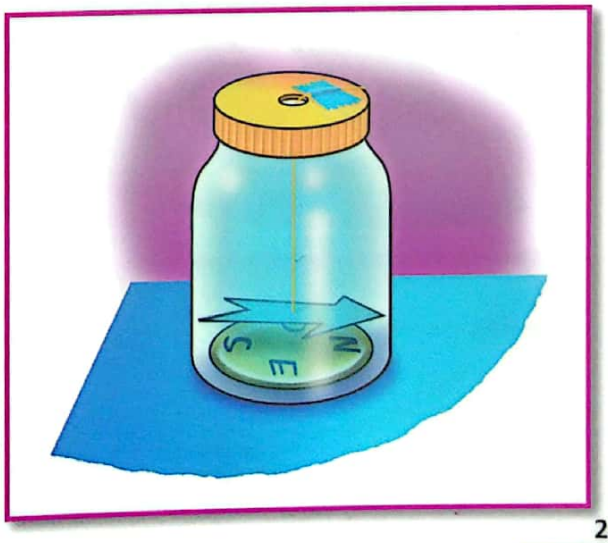


Pasa el otro extremo del hilo por el agujero de la tapa. Sujétala con pegamento y corta el exceso de hilo.



Imanta la flecha con el imán. Pásalo varias veces en la misma dirección.





Coloca la tapa haciendo coincidir la punta de la flecha con el Norte.

Ya tienes una brújula. ¡No te pierdas!

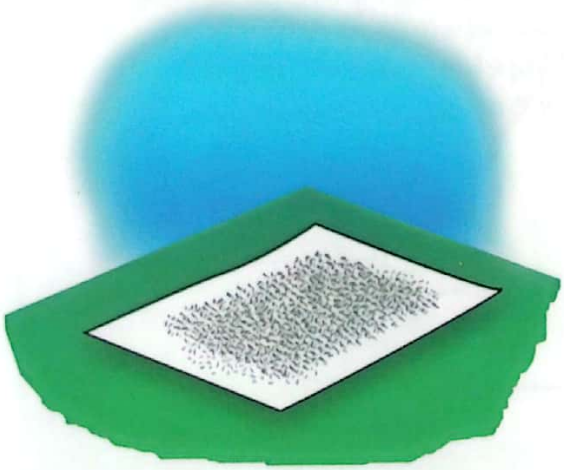
Scanned with CamScanner

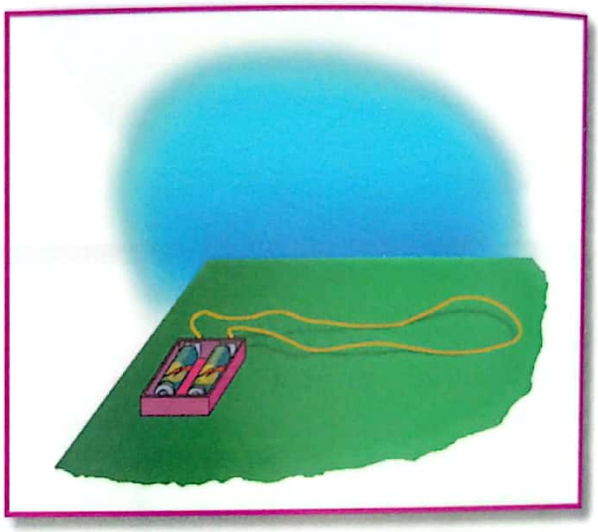
Imanes con electricidad

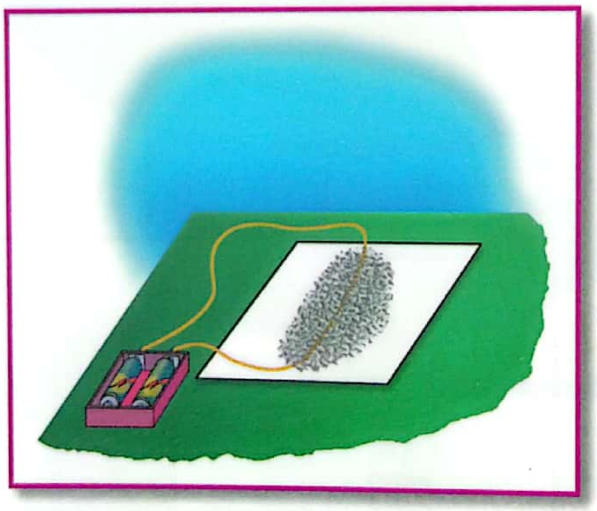
El magnetismo y la electricidad son dos fenómenos que están íntimamente relacionados.
Veamos algunas experiencias.

Necesitas:
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ cable fino y sin vaina,
- ✔ limaduras de hierro.

Espolvorea sobre el papel las limaduras de hierro.
Luego arma el siguiente dispositivo con las pilas, el portapilas y el cable fino.







Coloca el cable sobre las limaduras de hierro (sin tocarlas) y observa qué ocurre.

¿Puedes explicar por qué cambió la disposición de las limaduras?

.....

.....

.....

.....

Respuestas en página 260.

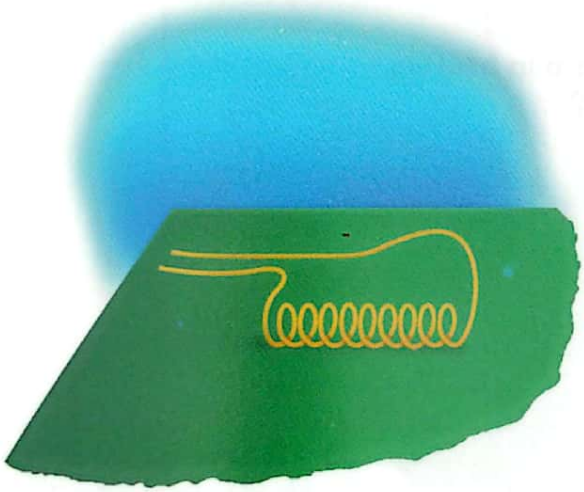
Scanned with CamScanner

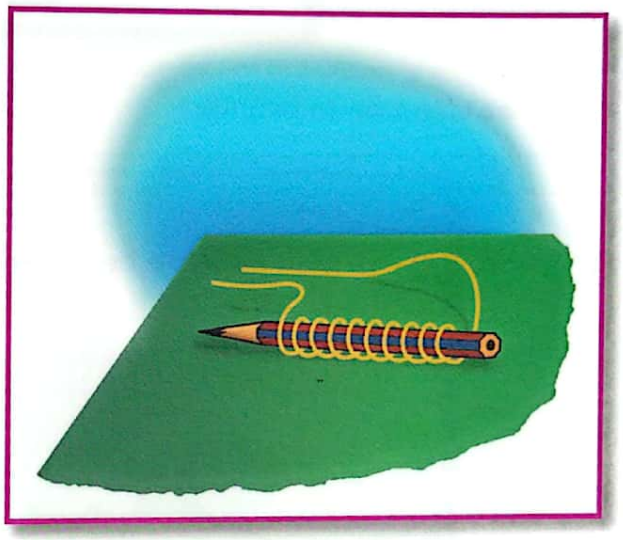
La electricidad produce campos magnéticos, es decir, convierte en imanes a elementos de hierro mientras pasa electricidad.
A estos elementos se los llama **electroimanes**.

Sólo con solenoide

El solenoide es un alambre enrollado en varias vueltas, dispuestas una cerca de la otra.
Para realizarlo, puedes usar un lápiz como base, y sobre él enrollar alambre de cobre para motores.

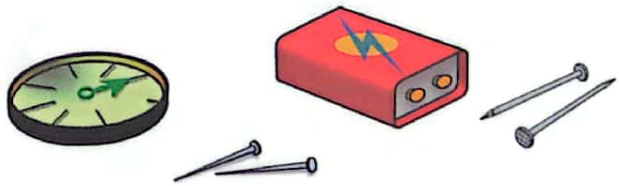
Enrolla en forma firme, pero de modo que puedas sacar el lápiz.

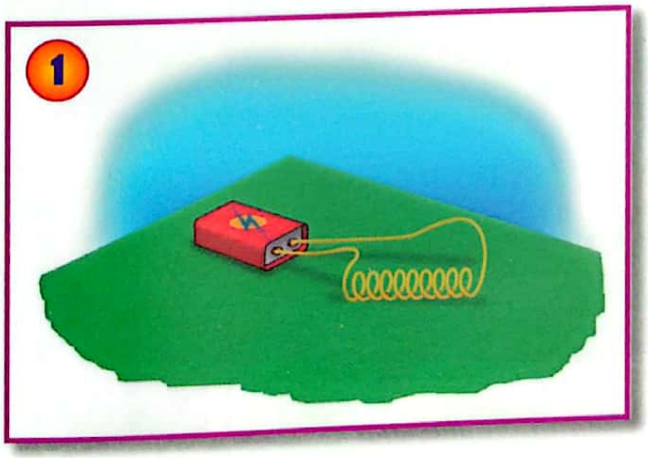




Veamos cómo funciona el solenoide.

Necesitas:
- ✔ 1 solenoide,
- ✔ 1 batería de 9 V,
- ✔ 1 enchufe para batería,
- ✔ 1 brújula,
- ✔ alfileres,
- ✔ clavos finos.

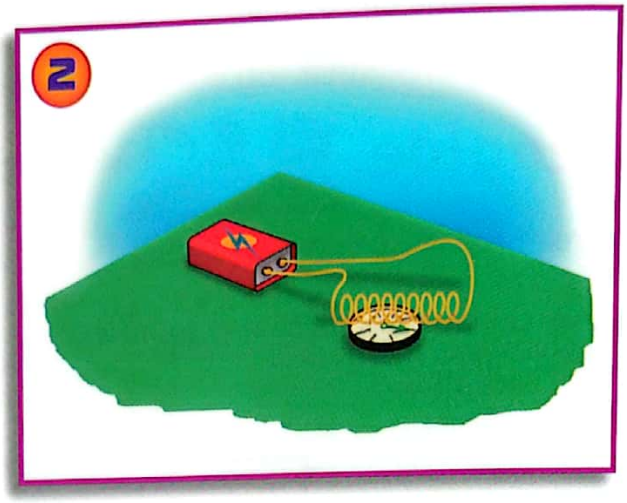




1) Conecta el solenoide con la batería.

Scanned with CamScanner

2) Acerca el dispositivo a la brújula.

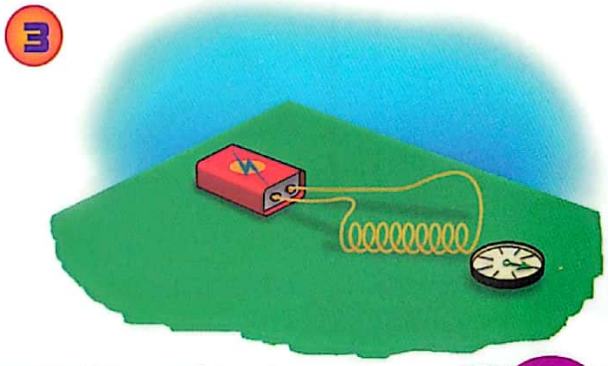


¿Qué ocurre con la brújula?

.....

.....

3) Acerca el extremo opuesto del solenoide a la brújula.

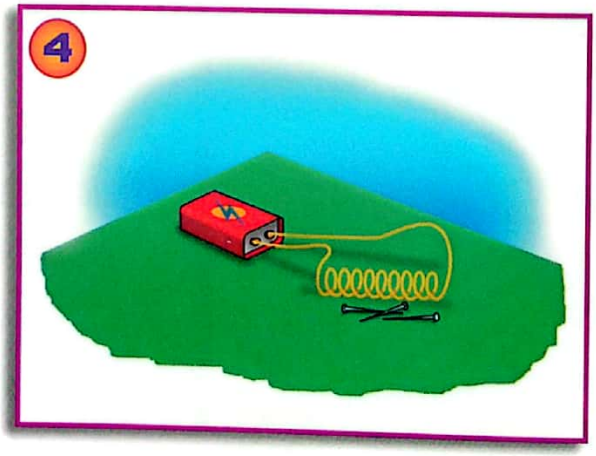


4) Repite esta operación cambiando los cables de la batería (invertir el positivo con el negativo). ¿Qué ocurre?

.....

5) Intenta levantar con el solenoide alfileres y clavos. Explica lo que pasa.

.....



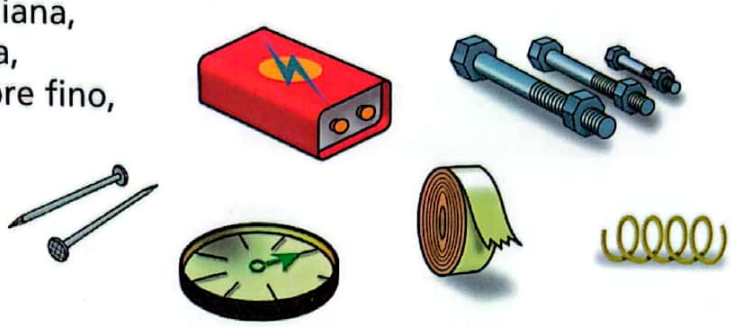
Respuestas en página 260.

Scanned with CamScanner

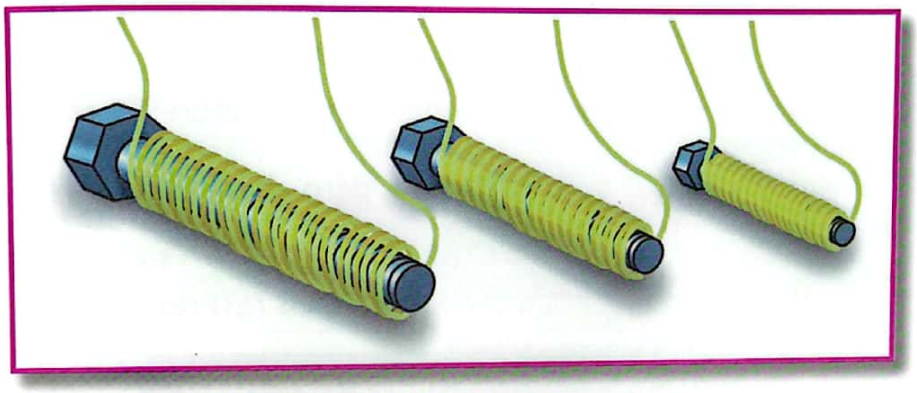
Electroimán con núcleo de hierro

Necesitas:

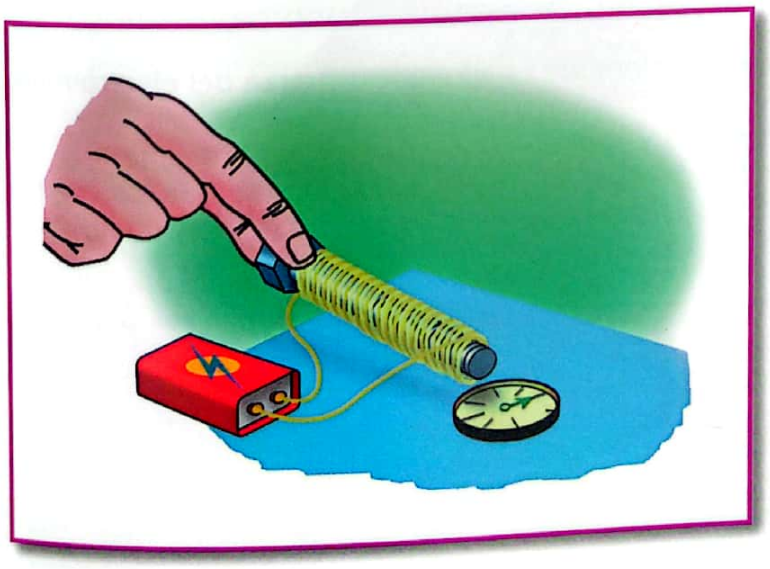
- ✔ 1 bulón con tuerca grande,
- ✔ 1 bulón con tuerca mediana,
- ✔ 1 bulón con tuerca chica,
- ✔ rollo de alambre de cobre fino,
- ✔ alfileres,
- ✔ clavos,
- ✔ 1 batería de 9 V,
- ✔ 1 brújula,
- ✔ cinta con pegamento.



Arma un solenoide de 600 vueltas sobre el bulón grande, el mediano y el pequeño.



Sujeta los solenoides con una cinta en los extremos.
Une cada terminal de un selenoide a los polos de la batería para realizar las actividades propuestas.



Este dispositivo es un electroimán con núcleo de hierro (bulón) que se convierte en imán por acción de la electricidad.

Pruébalo acercando un polo del electroimán a la brújula.

Scanned with CamScanner

Repite la misma acción con el otro polo del electroimán con núcleo de hierro. Realiza estas pruebas con los bulones mediano y pequeño respectivamente.

Registra, por medio del código de las referencias, qué diferencias encuentras en cuanto a la fuerza del imán con la del grosor de los núcleos de hierro.

TAMAÑO	FUERZA DEL IMÁN
BULÓN GRANDE	
BULÓN MEDIANO	
BULÓN PEQUEÑO	

Referencias
MUCHA ...
MEDIA ..
POCA .

¿Encuentras relaciones entre el grosor del bulón y la fuerza del electroimán?

SÍ NO

Repite la operación para ver cómo reacciona la brújula sobre un polo y el otro del electroimán.
Sólo utiliza el electroimán del bulón pequeño, pero ahora vuelve a realizar las pruebas con 2 pilas, 4 pilas y la batería.

Registremos el vigor del imán. (Utiliza el código de las referencias.)

VOLTAJE	FUERZA DEL IMÁN
2 PILAS 3 V	
4 PILAS 6 V	
1 BATERÍA 9 V	

¿Con qué tiene relación el vigor del imán en este caso?

.....

Ahora, probaremos cómo influye el solenoide en el vigor o fuerza del electroimán.

Toma tres bulones del mismo tamaño y rodea el primero con 10 vueltas de alambre de cobre; el segundo con 50 vueltas, y el tercero rodéalo con 100 vueltas. Comprueba la fuerza de estos tres electroimanes acercándolos a la brújula y registra. (Utiliza el código de las referencias.)

SOLENOIDE	FUERZA DEL IMÁN
10 VUELTAS	
50 VUELTAS	
100 VUELTAS	

Scanned with CamScanner

¿Cuáles son los tres elementos que influyen sobre la fuerza de un electroimán con núcleo de hierro?

.....

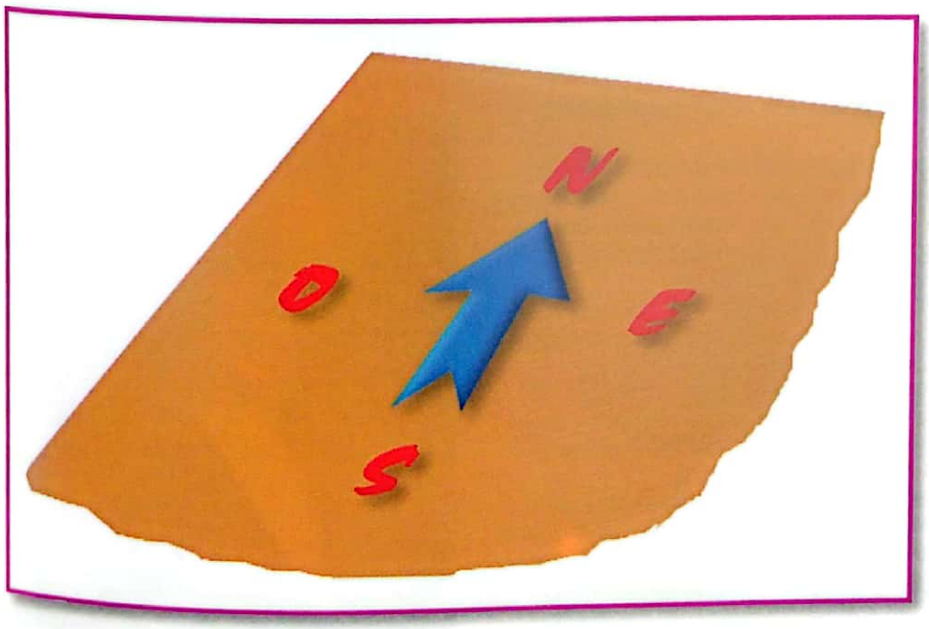
.....

Respuestas en página 260.

Construyamos un galvanómetro

Un galvanómetro es un aparato que sirve para detectar el paso de la corriente. Puedes utilizarlo en un circuito que tú mismo hayas realizado. Antes de construirlo, veamos algunas experiencias que **Oersted** realizó por primera vez en 1820.

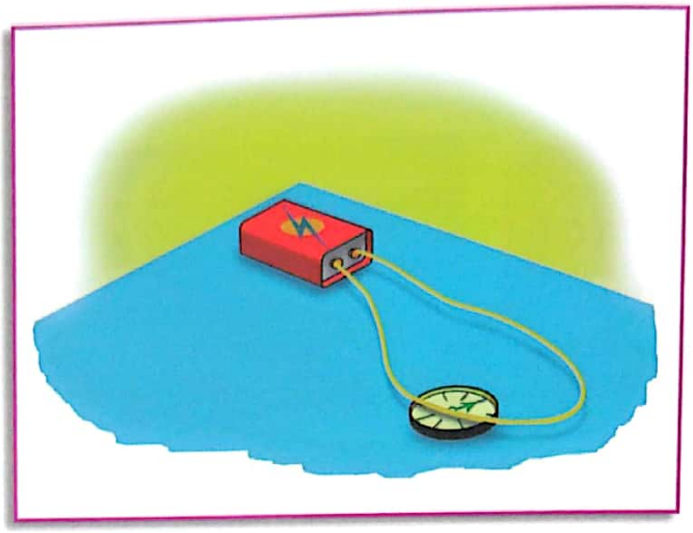
Ya observaste que si acercas un imán a una brújula, la aguja de ésta modifica su posición.



Una brújula contiene una aguja imantada que, sin la influencia cercana de otro imán, se orienta por el campo magnético terrestre en dirección norte-sur.

Scanned with CamScanner

Ahora toma una brújula y pasa sobre ella un cable que cierre el circuito de una batería de 9 V.



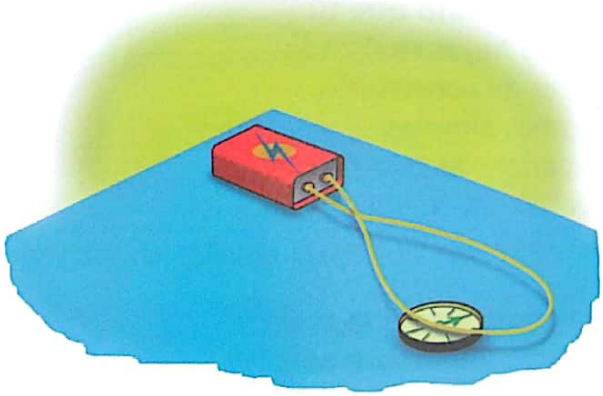
A) ¿Qué sucede con la aguja?

.....

.....

.....

.....



Invierte los cables y verifica si hay cambios en la aguja.

B) ¿Qué ocurre?

.....

.....

.....

.....

Respuestas en página 260.

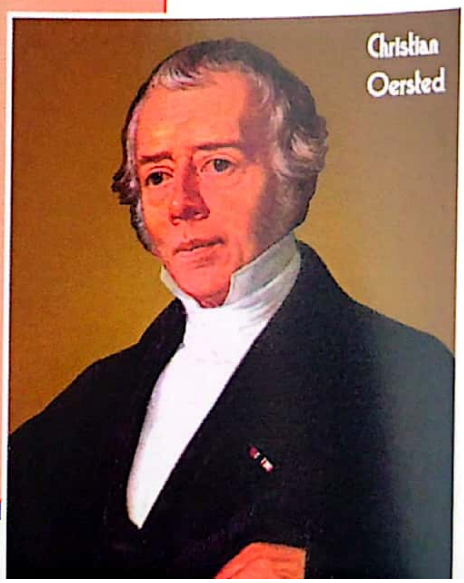
El descubridor del electromagnetismo

Este señor se llamaba Hans Christian Oersted (1777-1851). Era un físico danés. Enseñaba en la Universidad de Copenhague. Un día en 1820, mientras realizaba una experiencia, descubrió, por casualidad, uno de los principios más importantes del siglo XIX: el electromagnetismo.

Cuentan sus historiadores que, al conectar los bornes de una pila eléctrica con un alambre, vio cómo se movía una aguja imantada que se encontraba muy cerca.

Hasta ese momento, la electricidad y el magnetismo se habían estudiado por la física como campos diferentes y aislados. A partir de ese momento, se comprobó que, entre ambos, había una estrecha relación.

Gracias a este descubrimiento, posteriormente se aplicó el electromagnetismo a inventos como el teléfono, los motores, los generadores, los televisores, la grúa magnética, etcétera.

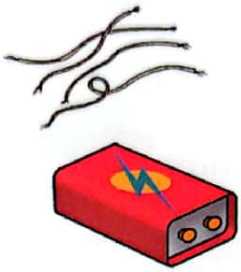


Scanned with CamScanner

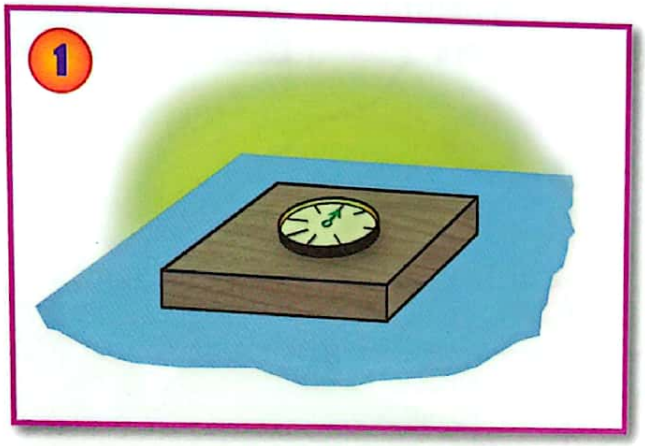
Construiremos ahora el galvanómetro.

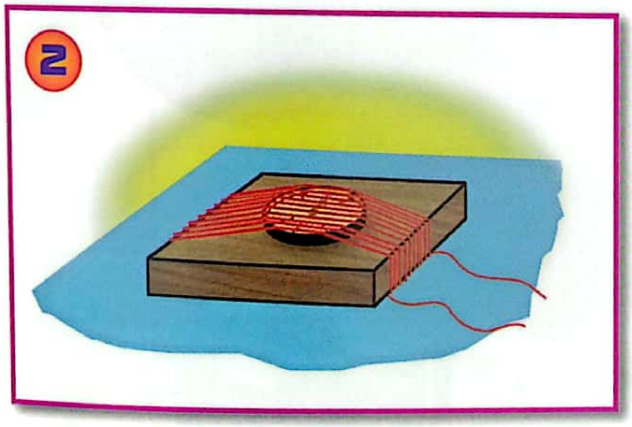
Necesitas:

- ✔ 1 madera de 5 cm x 5 cm x 1 cm,
- ✔ 1 brújula,
- ✔ 1 batería de 9 V,
- ✔ cables finos,
- ✔ hilo de algodón.



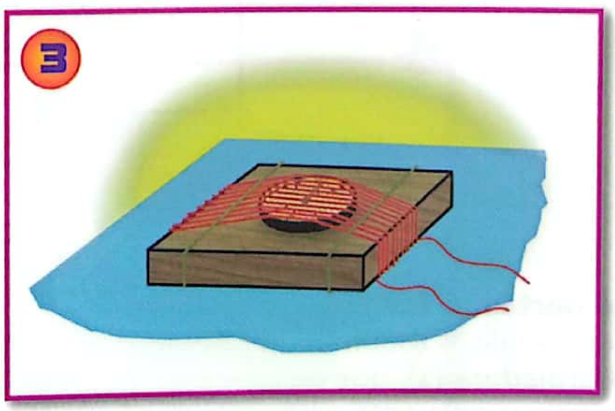
1) Coloca la brújula sobre la madera.





2) Rodea la brújula con 10 o 12 vueltas del cable fino; deja libres los extremos de los cables.

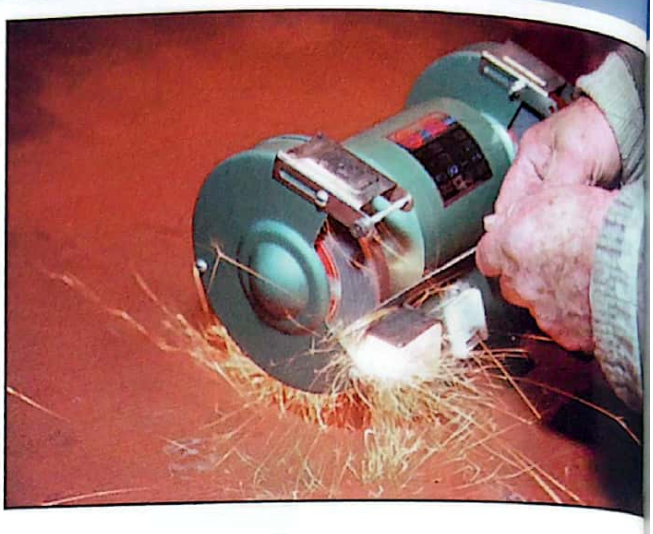
3) Para que los cables no se dispersen, átalos con hilo de algodón como te muestra la figura.



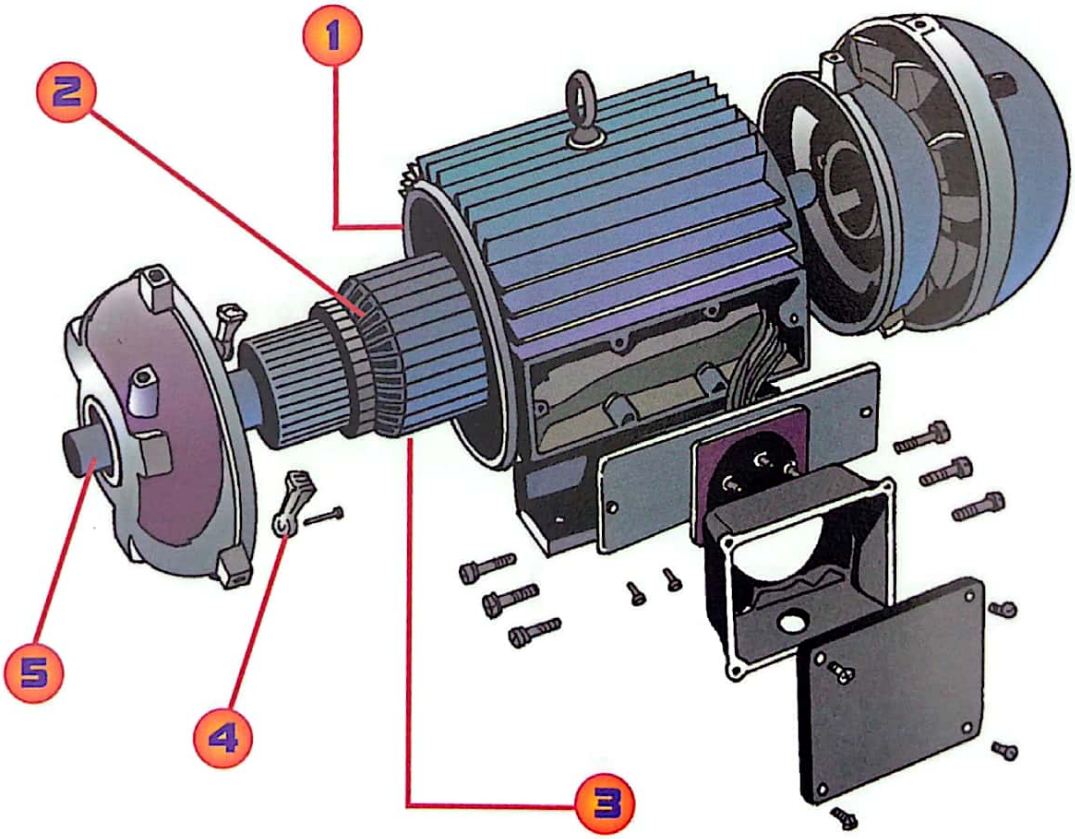
Prueba el galvanómetro en los circuitos en serie y en paralelo que construiste anteriormente.

Scanned with CamScanner

• EL MOTOR ELÉCTRICO



Fue inventado por el científico inglés Michael Faraday en 1831.
En la actualidad está muy difundido en la industria, en los transportes y en numerosos electrodomésticos (heladeras, lavarropas, batidoras, etcétera).
Un **motor eléctrico** es básicamente un **electroimán** donde la corriente circula por cables enrollados (bobina) dentro de un campo magnético, y genera movimiento.



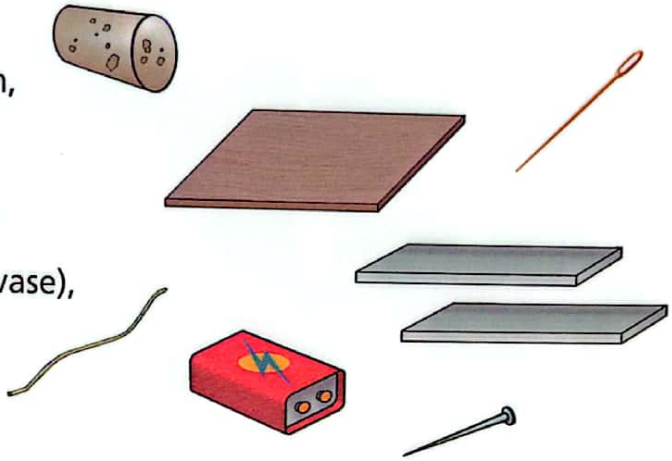
¿Qué partes lo forman?
Cables metálicos (bobina) que llevan la corriente (2). Estos están enrollados en la armadura (3), que es la base para las bobinas.
Todo esto se encuentra rodeado por los imanes (1). A la bobina le llega la electricidad por medio de las escobillas (4).
El eje (5) es la barra metálica central que adquiere movimiento.

Scanned with CamScanner

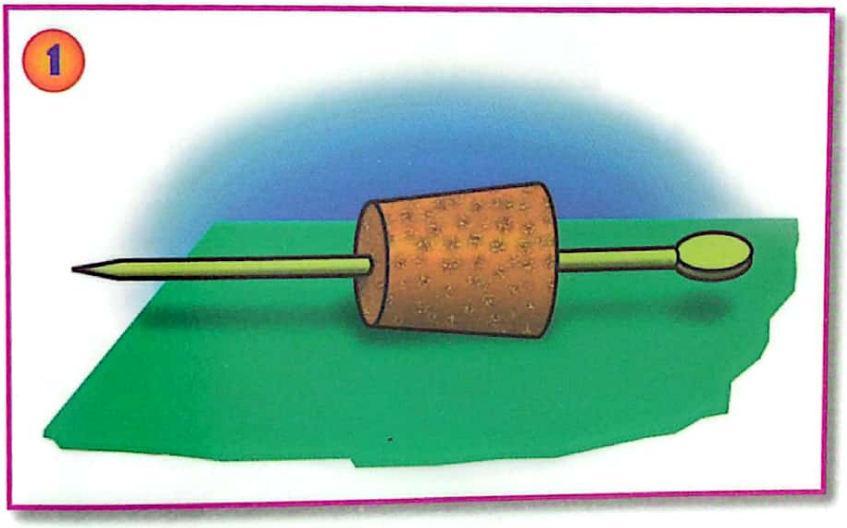
¿Cómo hacer un motor eléctrico?

Necesitas:

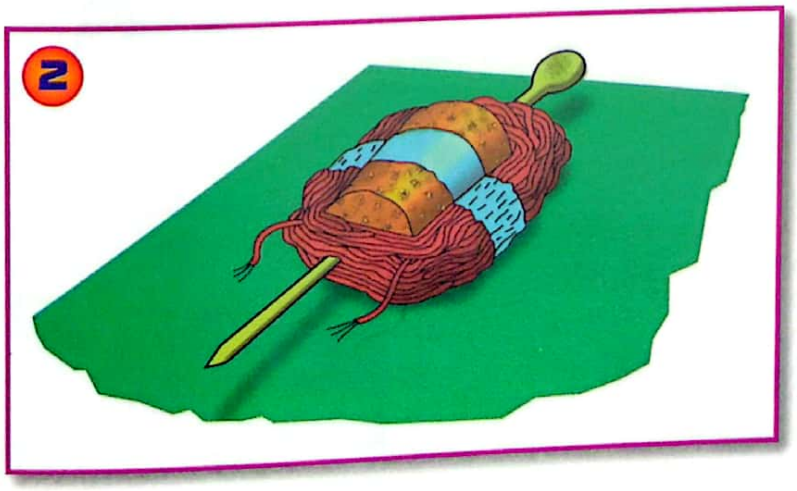
- ✔ 1 corcho,
- ✔ 2 imanes herradura,
- ✔ 1 tabla de 20 cm x 20 cm,
- ✔ 2 trozos de madera de 5 cm x 6 cm,
- ✔ 2 trozos de 5 cm x 7 cm,
- ✔ 4 trozos de 1 cm x 4 cm,
- ✔ 2 trozos de 1 cm x 20 cm,
- ✔ 50 cm de cables,
- ✔ 2 trozos de aluminio (de algún envase),
- ✔ 1 batería de 9 V,
- ✔ alfileres,
- ✔ 1 aguja N.° 6,
- ✔ 10 m de alambre de cobre.



I) Pasa la aguja a lo largo del corcho.

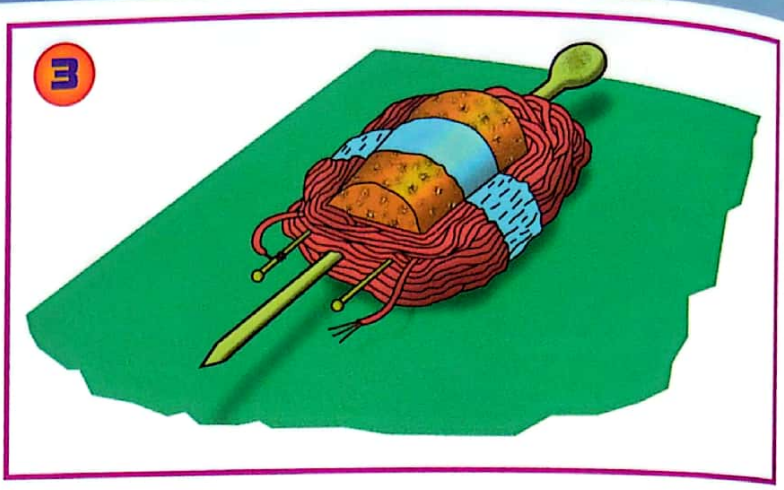


2) Bobina el alambre de cobre alrededor del corcho. Luego, fija la bobina con cinta con pegamento.

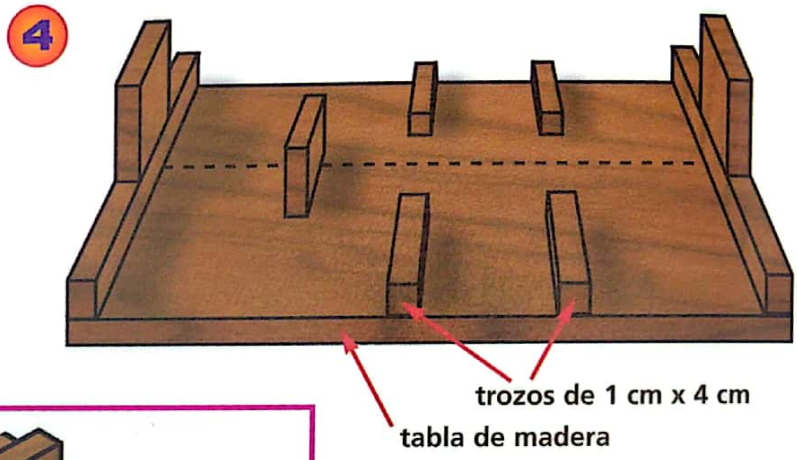


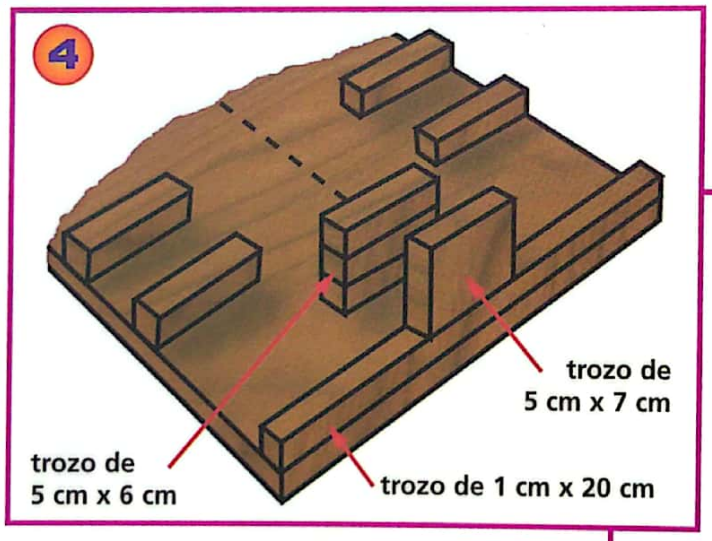
Scanned with CamScanner

3) Coloca dos alfileres como indica el dibujo. Enrolla ambos extremos del alambre en los alfileres.

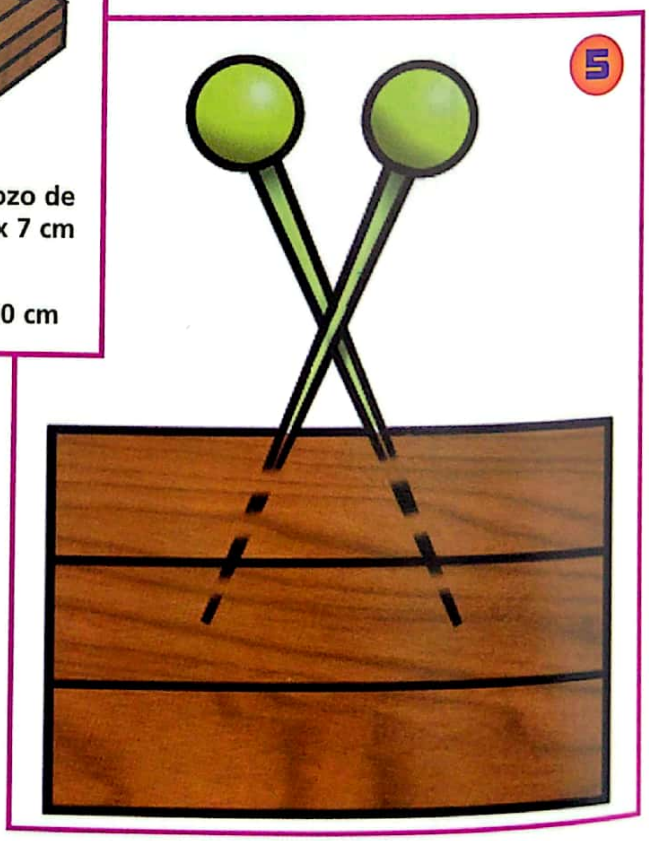


4) Pega sobre la tabla de madera los trozos como indican los dibujos (4).



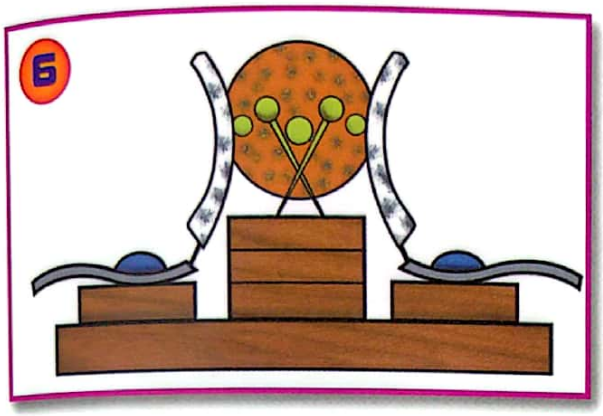


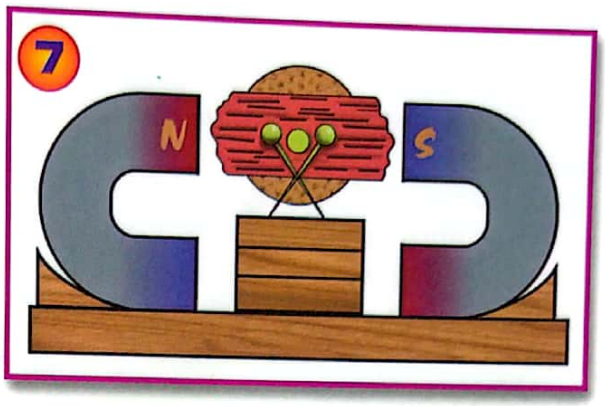
5) Sobre los trozos de 5 cm x 6 cm clava dos alfileres como indica el dibujo. Sobre ellas apoya la aguja que lleva el bobinado. (Observa el modelo terminado.)



Scanned with CamScanner

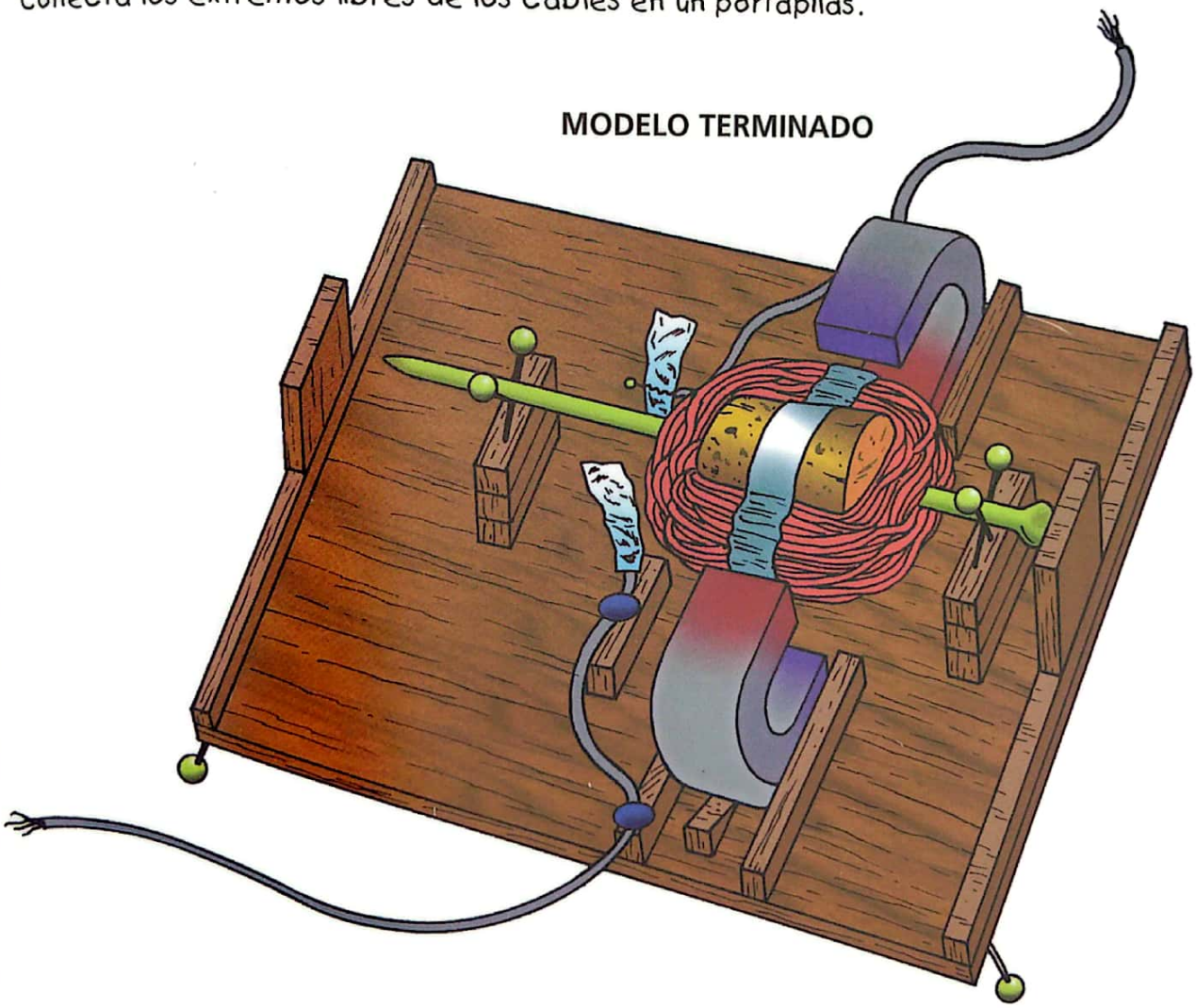
Luego, pela los extremos de dos cables. Envuelve un extremo de cada uno con papel de aluminio para formar las escobillas.
Coloca las escobillas y los imanes como lo indican las figuras 7 y 8.





Conecta los extremos libres de los cables en un portapilas.

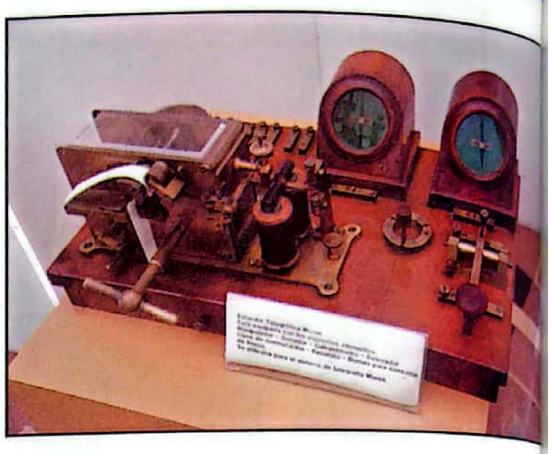
MODELO TERMINADO



La corriente eléctrica pasa desde la batería a las escobillas.
Éstas la transmiten a la bobina, que se convierte en un electroimán.
Ese electroimán es atraído y repelido por los imanes que rodean la bobina,
y se genera movimiento.

Scanned with CamScanner

• TELÉGRAFO

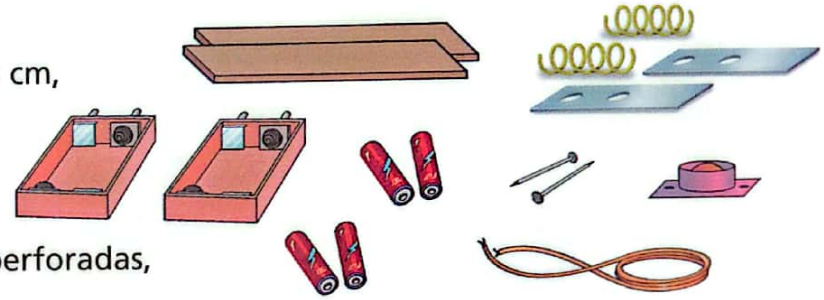


En 1836, Samuel Morse inventó el telégrafo eléctrico.
Éste es un equipo que transmite señales eléctricas (emite y recibe), que se pueden convertir en sonidos y traducir mediante un código.
Ese código usado mundialmente durante muchos años consistía en representar palabras con puntos y rayas, y se conoció como *código Morse*.

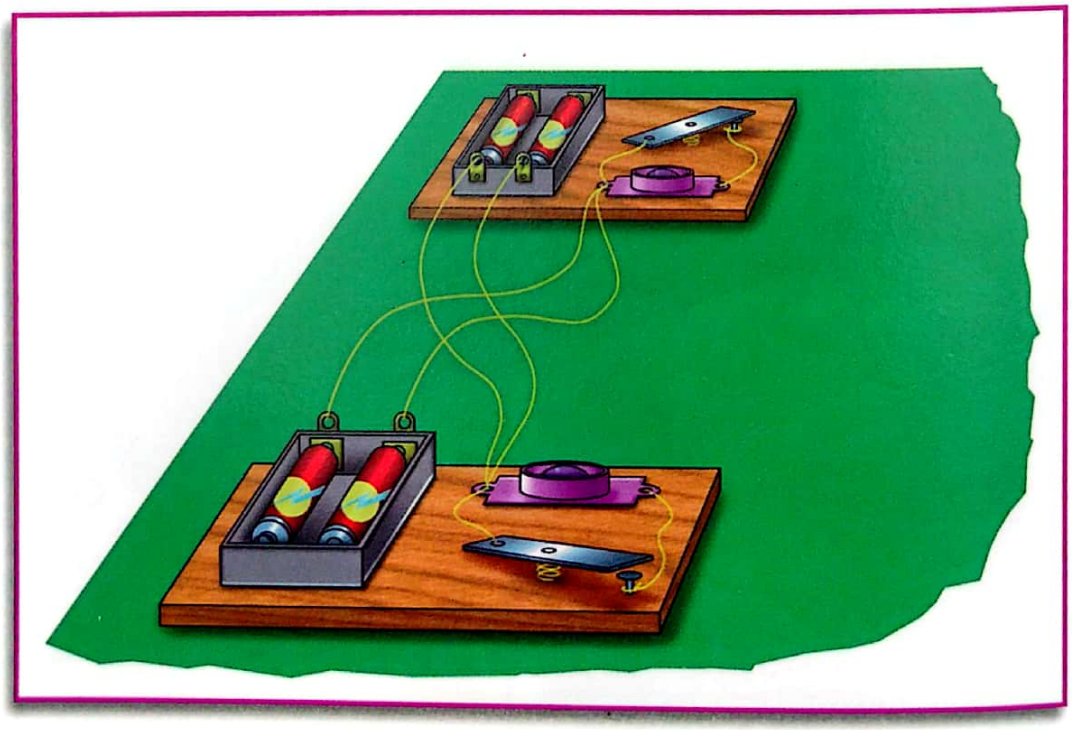
Armemos nuestro telégrafo

Necesitas:

- ✔ 2 *buzzer* o chicharras,
- ✔ 2 tablas de 10 cm x 10 cm,
- ✔ 2 portapilas,
- ✔ 4 pilas,
- ✔ cable fino 10 m,
- ✔ 2 resortes pequeños,
- ✔ 2 tiras de metal fino perforadas,
- ✔ clavos pequeños.



Para hacerlo funcionar, debes presionar la tecla. Una presión breve indica un punto del código. Una presión más prolongada, indica una raya.



Scanned with CamScanner

ALFABETO MORSE

A	.—	M	——	Y	—.——
B	—...	N	—.	Z	——..
C	—.—.	Ñ	——.——	Ü	..——
CH	————	O	———	1	.————
D	—..	P	.——.	2	..———
E	.	Q	——.—	3	...——
F	..—.	R	.—.	4	....—
G	——.	S	...	5	.....
H	....	T	—	6	—....
I	..	U	..—	7	——...
J	.———	V	...—	8	———..
K	—.—	W	.——	9	————.
L	.—..	X	—..—	0	—————

Puntuación y otros signos convencionales

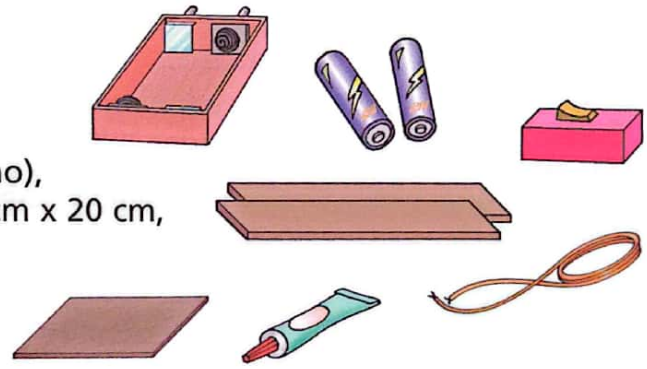
punto (.)	.—.—.—
coma (,)	——..——
dos puntos (:)	———...
interrogación (?)	..——..
guión (—)	—....—
barra (/)	—..—.
paréntesis [( )]	—.——.—
comillas (“”)	.—..—.
igual (=)	—...—
enterado	...—.
error	....
cruz (+) o fin de telegrama	.—.—.
invitación a transmitir	—.—
espera	.—...
fin de transmisión	...—.—
llamada preliminar	—.—.—
señal de separación	.—..—

El timbre eléctrico

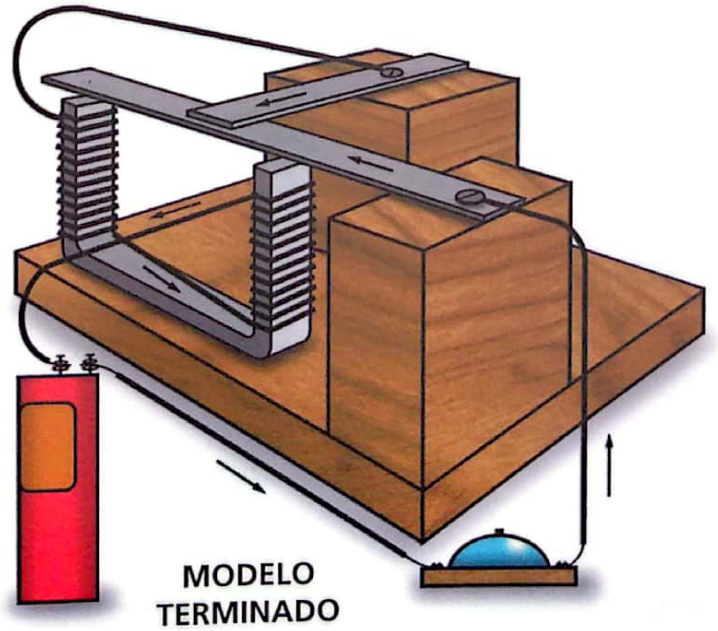
El timbre eléctrico es un electroimán que, al vibrar, genera movimiento sobre una chapa y ésta choca con una campanilla, produciendo sonido.

Necesitas:

- ✔ 1 electroimán,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 2 pilas,
- ✔ 2 tiras de metal (hierro fino),
- ✔ 1 placa de madera de 20 cm x 20 cm,
- ✔ 2 bloques de madera,
- ✔ cable fino (5 m),
- ✔ pegamento,
- ✔ 1 interruptor.



I) Coloca el electroimán en forma de herradura, con el cable enrollado, sobre la placa de madera.
Luego, pega los bloques de madera como indica el modelo.
Atornilla las dos tiras metálicas a los bloques de madera.
Arma el circuito.



MODELO TERMINADO

Scanned with CamScanner

Verificamos

Páginas 230/231

Atracción fatal

A) Hierro y acero.
B) Tienen en común que los dos están compuestos por hierro.
C) No.
2) y 3) No es necesario que el imán esté en contacto con el objeto, pero la efectividad lograda depende de la fuerza del imán y del espesor del objeto interpuesto.

Página 234

Descubriendo los polos

Podemos concluir que los polos semejantes (N-N o S-S) se repelen, mientras que los polos opuestos (N-S o S-N) se atraen.

Página 243

Experiencias con brújula

A) Es un imán.
B) Porque es atraída por los yacimientos de magnetita del hemisferio norte.
C) El imán tiene menos vigor que el campo magnético terrestre que orienta la brújula, pero cuenta con la ventaja de influir desde muy cerca su aguja.
D) Un polo atrae la aguja y el otro la repele.

Página 246

Imanes con electricidad

El cable actúa como un imán (produce un campo magnético) y atrae a las limaduras, cambiando su disposición.

Página 248

Sólo con solenoide

2) La manecilla se mueve por la influencia del campo magnético cercano originado por el solenoide.
4) La manecilla se mueve en sentido contrario.
5) Atrae a los alfileres y clavos pues el paso de la corriente genera un campo magnético.

Página 251

Electroimán con núcleo de hierro

Los tres elementos que influyen sobre la fuerza de un electroimán son el grosor del núcleo de hierro, el número de vueltas de solenoide y el voltaje que se aplica.

Página 252

Construyamos un galvanómetro

A) La corriente eléctrica genera un campo magnético que influye sobre la brújula, modificando la posición de la manecilla.
B) Al invertir la polaridad, la aguja se mueve en sentido contrario.

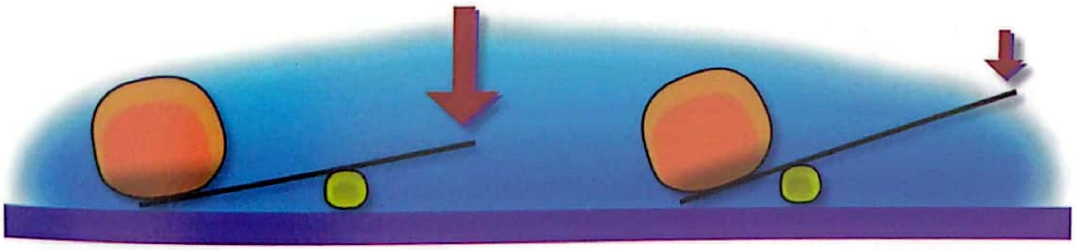
Scanned with CamScanner

A fuerza de mecánica

El hombre ha usado desde tiempos inmemoriales lo que hoy llamamos *máquinas simples*. En la actualidad las seguimos usando en utensilios, juegos, herramientas, y como piezas y dispositivos de maquinarias complejas.

• LA PALANCA

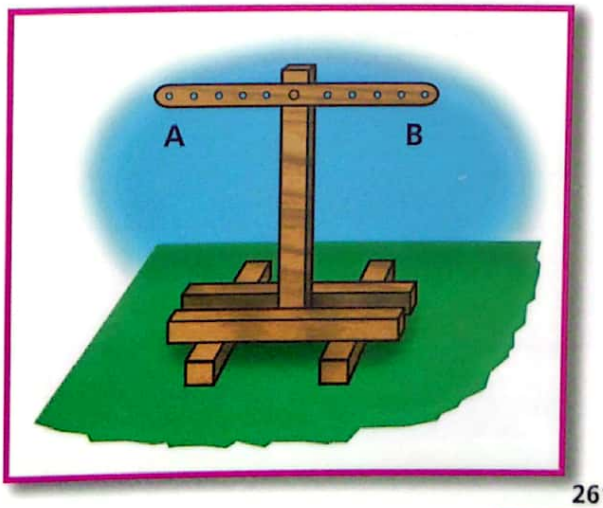
La palanca es una de esas máquinas simples que nos permiten hacer trabajos con menos esfuerzo.
Básicamente es una barra rígida que, apoyada en un punto, nos posibilita levantar un objeto colocado en un extremo de la barra rígida, al aplicar una fuerza en el otro extremo.



Descubrimos sus elementos

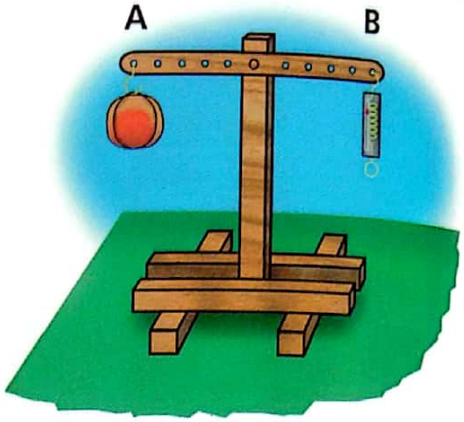
Veamos qué debemos tener en cuenta en el funcionamiento de la palanca y qué tipos de palancas hay.

Utiliza la balanza y el dinamómetro realizados en el capítulo "Construcciones sencillas".



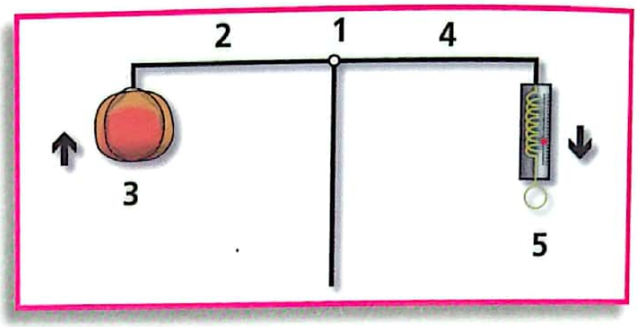
Scanned with CamScanner

Coloca en el extremo A un objeto
y en el extremo B el dinamómetro.
Ahora registra lo que indicó el dinamómetro.
.....



Mide la **distancia** entre el **dinamómetro**
y el **centro**, y entre el **objeto** y el **centro**.
Registra los datos en el cuadro:

DINAMÓMETRO - CENTRO= ..... CM
OBJETO - CENTRO= ..... CM

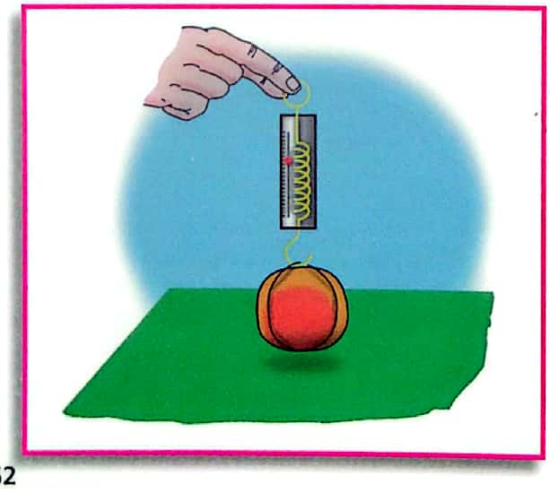


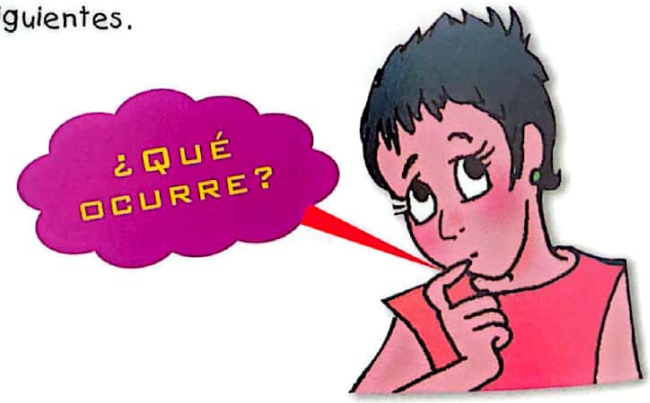
1. **Apoyo. (A)**
2. **Brazo de la resistencia. (Br)**
3. **Fuerza de la resistencia. (F)**
4. **Brazo de la potencia. (Bp)**
5. **Potencia. (P)**

El punto donde se cruzan el sostén y la barra de la balanza será nuestro **punto de apoyo**. La distancia desde ese punto de apoyo al objeto que se resiste a ser levantado se llama **brazo de resistencia**, y la fuerza del objeto que permanece en reposo, **fuerza de resistencia**.
La distancia que hay desde el dinamómetro al centro de la barra o cruz de la balanza se llama **brazo de potencia**, y el dinamómetro que intenta levantar al objeto o resistencia se denomina **potencia**.

Tira del aro del dinamómetro hasta que la barra se equilibre.
Luego lee la unidad de peso en el dinamómetro.
Repite lo mismo en las experiencias siguientes.

Ahora saca el objeto y pésalo
con el dinamómetro.

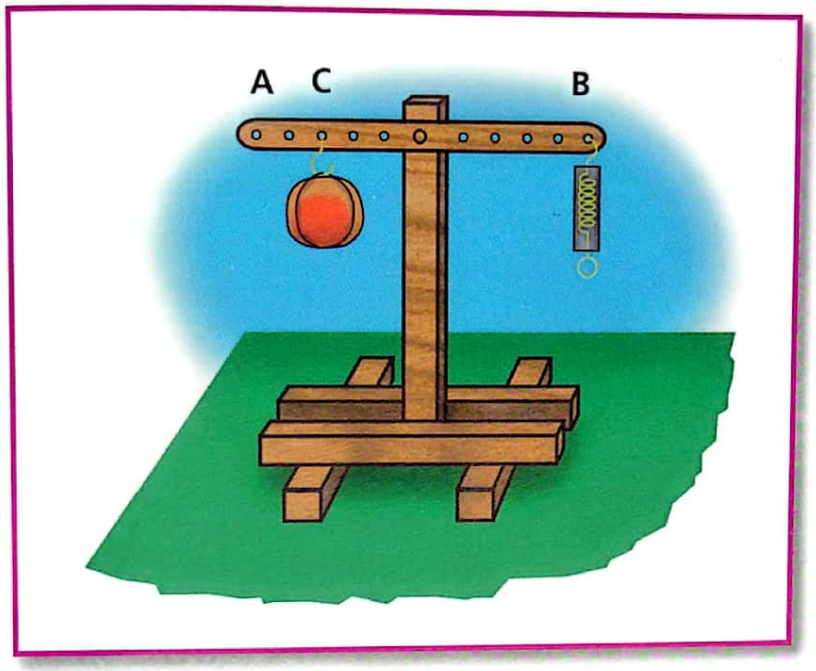




Respuestas en página 278.

Scanned with CamScanner

Has comprobado que la fuerza para levantar el objeto con palanca y sin palanca era la misma, entonces ¿por qué utilizarla?
Repitamos el procedimiento, pero ahora coloca el objeto en el punto C y el dinamómetro en el punto B.



¿Qué registra ahora el dinamómetro?

.....

Mide el brazo de potencia y el brazo de resistencia.
Registra los datos, completando el cuadro.

BRAZO DE POTENCIA= ..... CM
BRAZO DE RESISTENCIA= ..... CM

Repite la operación poniendo el dinamómetro en el punto C y el objeto en el punto B.
De acuerdo con tus observaciones, completa este cuadro con IGUAL - MAYOR - MENOR, según corresponda.

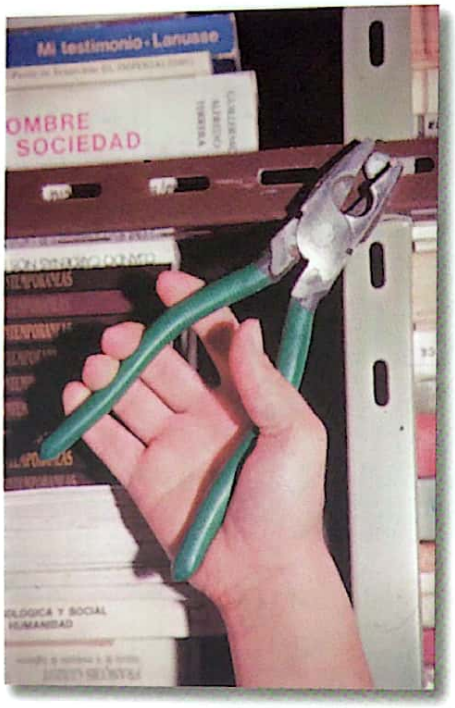
RESISTENCIA	CONSTANTE	CONSTANTE	CONSTANTE
BRAZO DE POTENCIA / BRAZO DE RESISTENCIA	$B_P > B_r$	$B_P = B_r$	$B_P < B_r$
FUERZA O POTENCIA			

Respuestas en página 278.

Scanned with CamScanner

• CLASES DE PALANCAS

Cuando el punto de apoyo se encuentra entre la resistencia y la potencia, decimos que la palanca es de **primer género**.



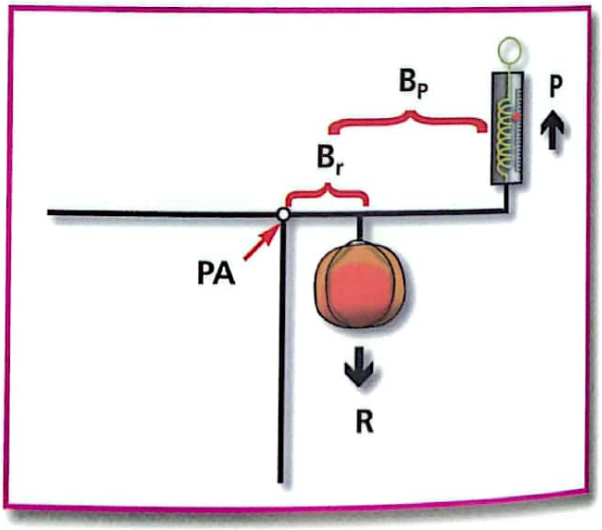
¿Qué objetos de la vida cotidiana que sean palancas de primer género puedes mencionar?

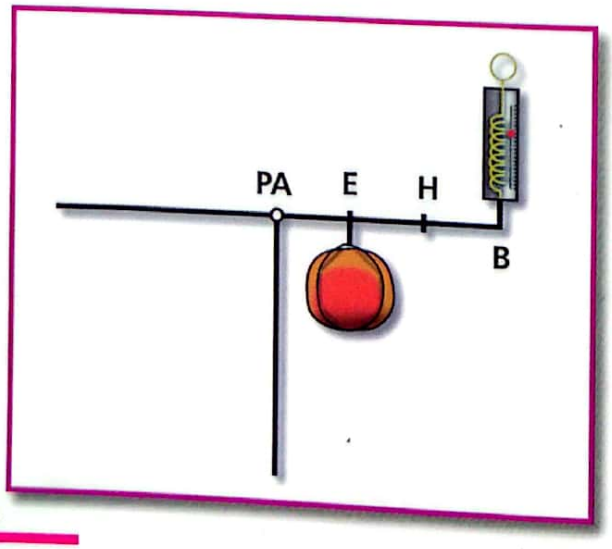
.....

.....

.....

En las palancas de **segundo** y **tercer género**, la resistencia y la potencia están del mismo lado que el punto de apoyo. En la palanca de segundo género, la resistencia (R) se encuentra entre la potencia (P) y el punto de apoyo (PA).





Ahora, coloca el dinamómetro (potencia) en el punto B y el objeto o resistencia en el punto E. (Debes sostener el dinamómetro con la mano.)

Scanned with CamScanner

Registra lo que marca el dinamómetro y mide el brazo de potencia y el brazo de resistencia. Cambia el objeto al punto H y vuelve a anotar los resultados.

BRAZO DE POTENCIA= ..... CM
BRAZO DE RESISTENCIA= ..... CM

Ahora multiplica la resistencia por el brazo de resistencia, y la potencia por el brazo de la potencia en ambos casos.

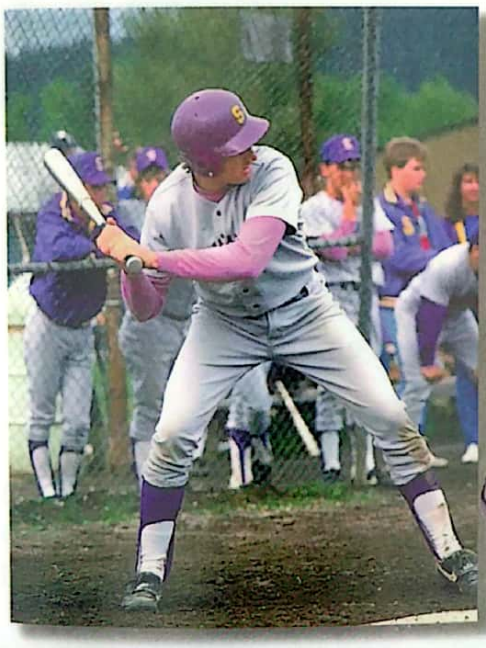
Cuando la palanca está en equilibrio, obtenemos esta igualdad:

$$R \cdot BR = P \cdot BP$$

En la **palanca de segundo género**, la **resistencia** se encuentra entre la **potencia** y el **punto de apoyo**, mientras que en la **palanca de tercer género**, la **potencia** se encuentra entre la **resistencia** y el **punto de apoyo**.

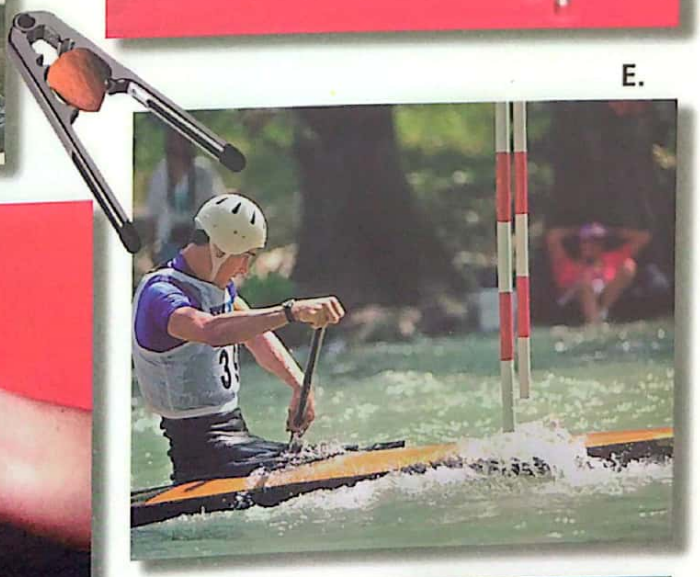
¿Te animas a descubrir los distintos tipos de palancas representados en estas fotos?

A.

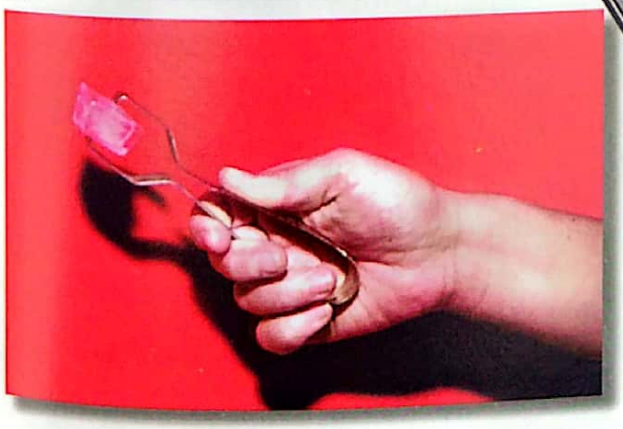


B.

C.



D.



E.

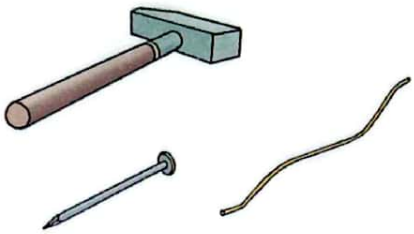
Respuestas en página 278.

• POLEAS

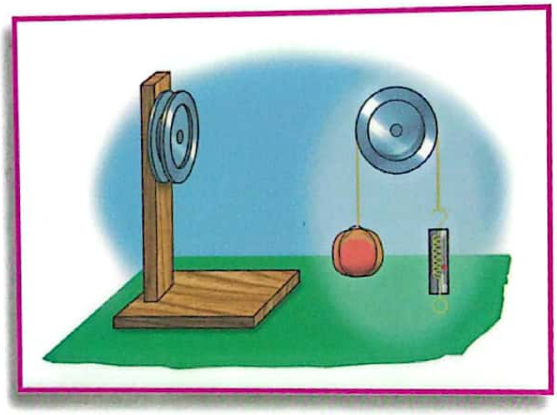
Las poleas son otras máquinas simples, muy usadas para levantar objetos pesados.

Armemos una polea fija

Necesitas:
- ✔ 1 soporte,
- ✔ 1 polea,
- ✔ hilo,
- ✔ 1 dinamómetro,
- ✔ 1 objeto,
- ✔ 1 clavo,
- ✔ 1 martillo.



Arma el siguiente dispositivo.

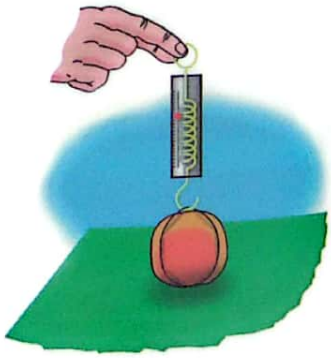


Ajusta la polea al soporte por medio de un clavo, procurando que la polea pueda girar.

Pasa el hilo por la polea, ajustando en uno de sus extremos el objeto, y, en el otro, el dinamómetro.

Registra lo que indica el dinamómetro.

PESO = GR



Ahora pesa el objeto con el dinamómetro.

PESO = GR

¿Cómo son los pesos registrados en ambos casos?

IGUALES

DISTINTOS

MAYOR

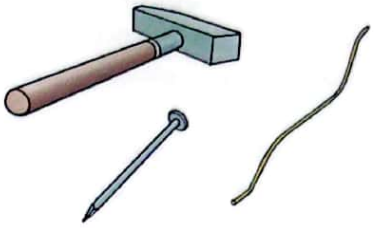
MENOR

Como conclusión, podemos decir que, como ocurre con la palanca de brazos iguales, con la polea fija no se ahorra fuerza ni trabajo.

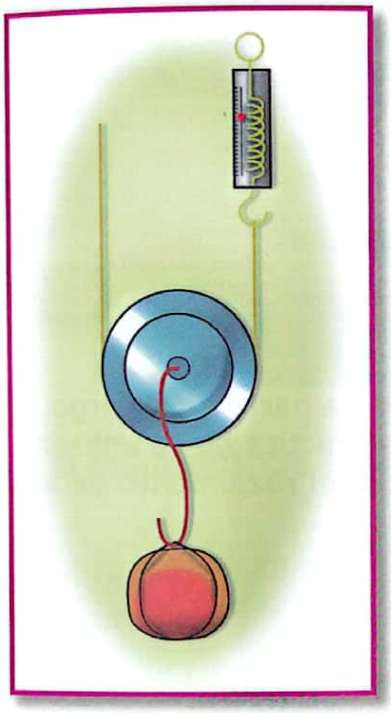
Scanned with CamScanner

Experimentando con una polea móvil

Arma el siguiente dispositivo y sujétalo a una polea fija.



Necesitas:
✓ 1 alambre y los materiales de la experiencia anterior.



Levantamos el objeto con el dinamómetro enganchado en la polea móvil y registramos lo que indica.

PESO = GR

Luego enganchamos el objeto al dinamómetro.

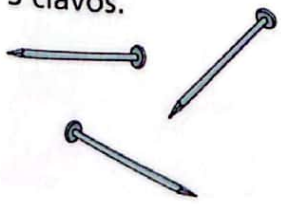
PESO = GR

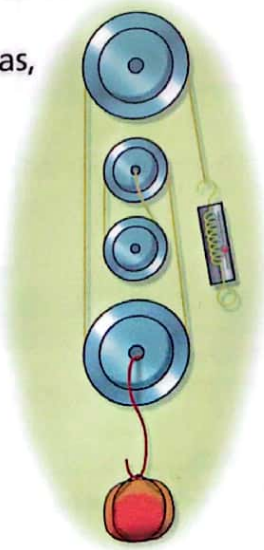
Compara ambos registros y extrae una conclusión sobre la fuerza que tienes que hacer.

Experimentando con aparejos

Existen distintos tipos de poleas móviles combinadas, que se denominan **aparejos** o **polipastos**. ¿Para qué se utilizan? ¿Cuáles son sus ventajas? Para contestar estas preguntas, te invitamos a fabricar un aparejo casero.

Necesitas:
✓ 4 poleas,
✓ 1 dinamómetro,
✓ 1 soporte,
✓ 3 clavos.





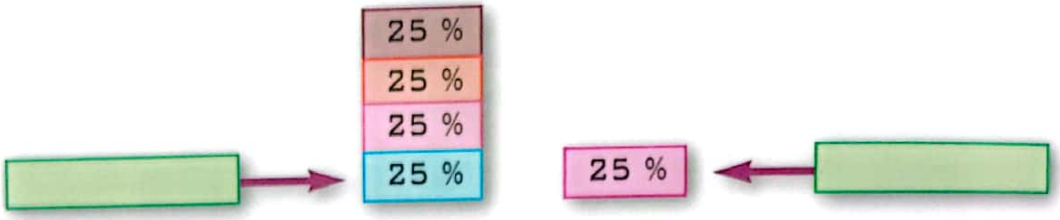
Scanned with CamScanner

Registra lo que indica el dinamómetro al tirar de las poleas cuando sólo utilizas el dinamómetro para levantar el objeto.

PESO QUE INDICA EL DINAMÓMETRO EN EL APAREJO DE POLEAS = ... CM
PESO QUE INDICA EL DINAMÓMETRO SOLO CON EL OBJETO= ..... CM

¿Cuántas veces es menor el peso del cuerpo en el aparejo que al levantarlo sólo con el dinamómetro? Ubica en los recuadros, según corresponda:

- Con aparejo
- Sin aparejo

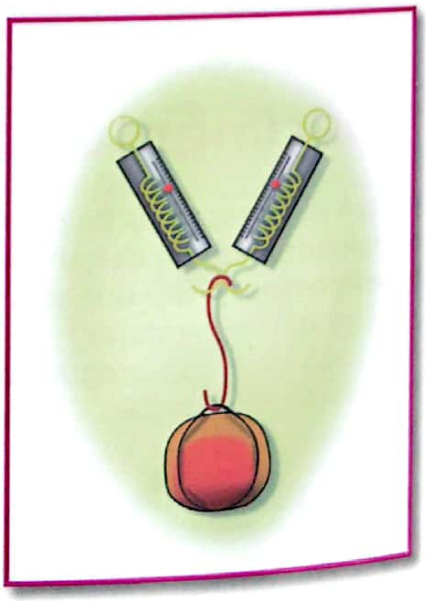


Con 4 poleas, la fuerza para levantar el objeto es la cuarta parte de la carga. Si agregamos poleas, disminuimos la fuerza, pero en la práctica no se utilizan aparejos de más de 10 poleas, debido a las pérdidas por el rozamiento de la soga con las poleas.

Ahorrando fuerzas

"No es cuestión de hacer fuerza, sino de cómo hacerla".

Utilizaremos una pizarra magnética de fuerzas (Ver "Construcciones sencillas") y varios dinamómetros.



Toma un objeto y pésalo con un dinamómetro. Registra la fuerza o el peso.

Ahora agrega otro dinamómetro y sepáralos unos 30° de la vertical.

¿Cuánto registra cada dinamómetro?

DINAMÓMETRO 1 = ... CM
DINAMÓMETRO 2 = ... CM

A continuación, fija los dinamómetros en una pizarra o utiliza la pizarra de fuerzas. Prueba levantar objetos de distinto peso con diferentes ángulos de separación. ¿Qué observas?

Respuestas en página 278.

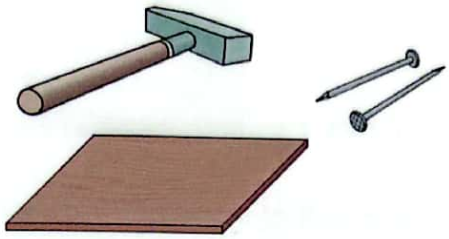
Scanned with CamScanner

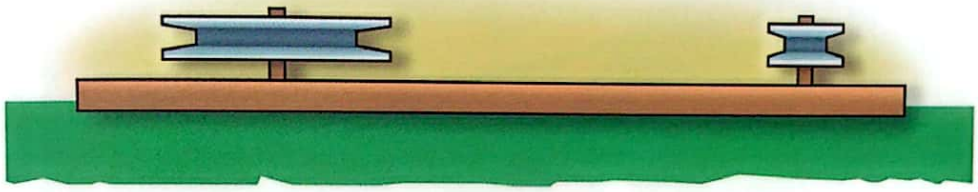
Transmisión

Arma el siguiente dispositivo.

Necesitas:

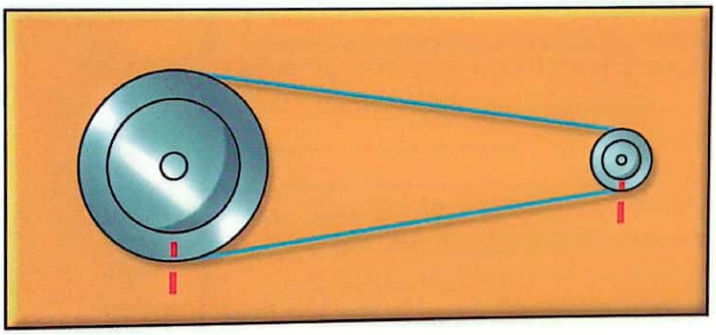
- ✓ 1 polea chica,
- ✓ 1 polea grande,
- ✓ 2 clavos,
- ✓ 1 martillo,
- ✓ 1 madera,
- ✓ goma elástica,
- ✓ 1 tiza.





Coloca la goma elástica en las poleas.

Realiza una marca en cada una y en la pizarra.



Gira lentamente la polea chica 4 veces y registra cuántas vueltas dio la polea grande. O lo que es igual: ¿cuántas veces se juntaron las marcas (polea y tabla) de la más grande?

POLEA CHICA = 4 VUELTAS POLEA GRANDE = ... VUELTAS

Ahora invierte el procedimiento: gira 4 veces la polea grande y verifica cuántas vueltas da la pequeña.

POLEA GRANDE = 4 VUELTAS POLEA CHICA = ... VUELTAS

A) ¿Qué ventajas encuentras en este último dispositivo?

.....

.....

.....

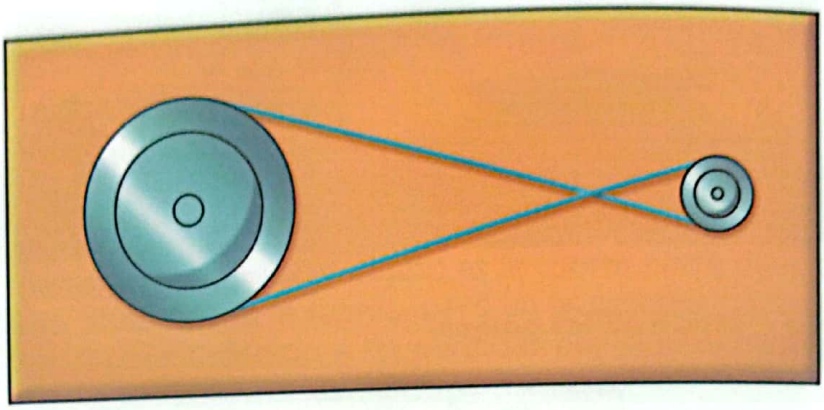
Respuestas en página 278.

Scanned with CamScanner

B) ¿En qué objetos se utiliza este tipo de transmisión?

.....
.....
.....
.....
.....

Cambia la dirección de la goma para que el dispositivo quede de la siguiente forma:



C) ¿Qué ocurre cuando hacemos girar la polea chica?

.....
.....
.....

D) ¿En qué mecanismos se utiliza esta inversión de la transmisión?

.....
.....
.....

Mide los diámetros de las poleas e intenta sacar alguna conclusión.

DIÁMETRO POLEA MAYOR = ... CM
DIÁMETRO POLEA MENOR = ... CM

El número de revoluciones (vueltas) de una transmisión guarda una proporción inversa al diámetro de la rueda.

Si la correa sin fin de una transmisión se pone en forma cruzada, el sentido de rotación de la rueda impulsada será el contrario al de la rueda impulsora.

Respuestas en página 278.

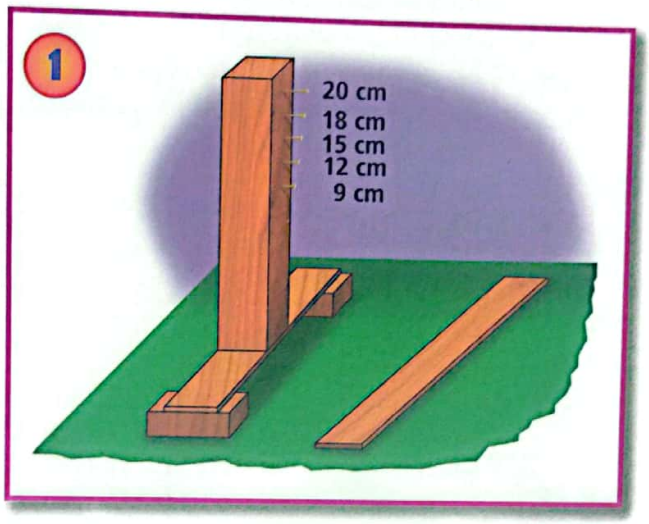
Scanned with CamScanner

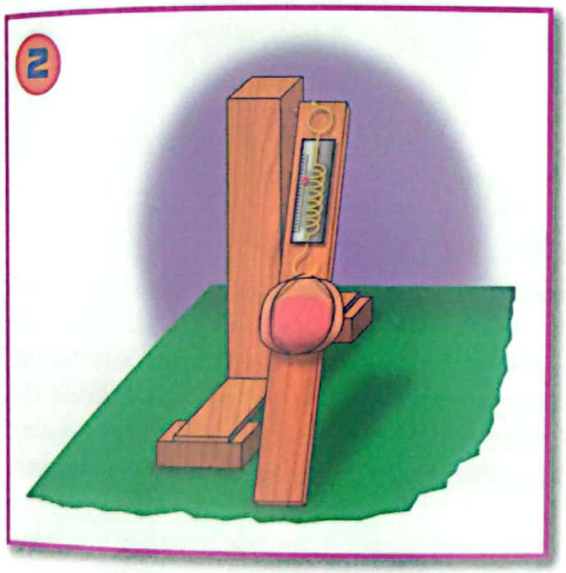
El plano inclinado

Esta máquina simple es muy utilizada para eliminar fuerza al elevar un cuerpo de un punto a otro más alto.

Preparemos el siguiente dispositivo (dibujo 1) para comprobar sus características.

Necesitas:
- ✓ 1 varilla de madera de 5 cm de ancho y 20 cm de largo,
- ✓ 1 soporte,
- ✓ clavos,
- ✓ 1 dinamómetro.





Cuelga la varilla del clavo superior y allí mismo fija el dinamómetro. Cuelga del dinamómetro un objeto, y registra la fuerza necesaria para levantarlo. (Dibujo 2)

Repite la operación apoyando la varilla y el dinamómetro en los clavos inferiores y midiendo, en cada caso, la fuerza registrada en el dinamómetro.

Altura en cm	Fuerza registrada en el dinamómetro
20	
18	
15	
12	
9	

Scanned with CamScanner

¿Qué ocurre cuándo levantas un objeto en forma vertical?

.....

.....

.....

¿Qué ocurre cuando tiras del mismo objeto en forma horizontal?

.....

.....

.....

¿Cómo es la fuerza que se realiza en una posición intermedia?

.....

.....

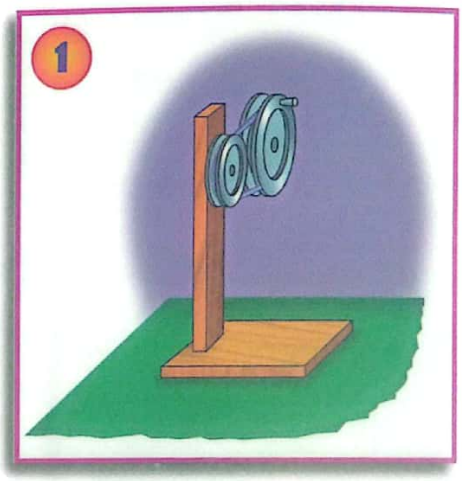
.....

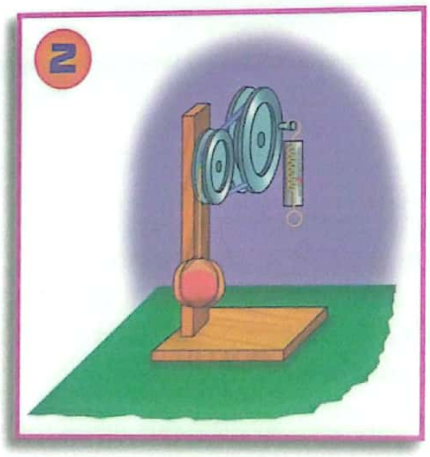
Fabricamos un torno

Necesitas:

- ✔ 1 polea de 5 cm de diámetro,
- ✔ 1 polea de 10 cm de diámetro,
- ✔ 1 sostén,
- ✔ 3 tornillos.

Arma el dispositivo según el dibujo 1.





Cuelga un objeto de la polea menor por medio de un hilo (dibujo 2).
Mide el radio de la resistencia (polea chica) y el radio de la potencia (polea grande).

Sube el objeto y registra la fuerza, sosteniendo la manivela (tornillo) con el dinamómetro.
Levanta el objeto sólo con el dinamómetro.
Reproduce la experiencia con dos cargas distintas. Registra los datos en el cuadro.

CARGA	1	2	3
BRAZO R			
BRAZO P			
F. DE POTENCIA			

¿Qué diferencias encuentras al levantar un objeto con el torno o sólo con el dinamómetro?

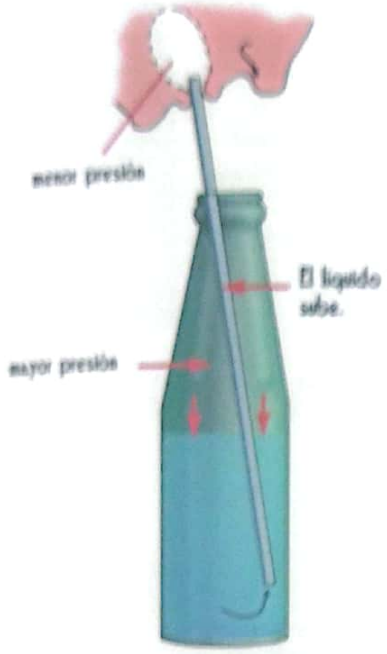
Respuestas en página 278.

Scanned with CamScanner

La fuerza para levantar líquidos

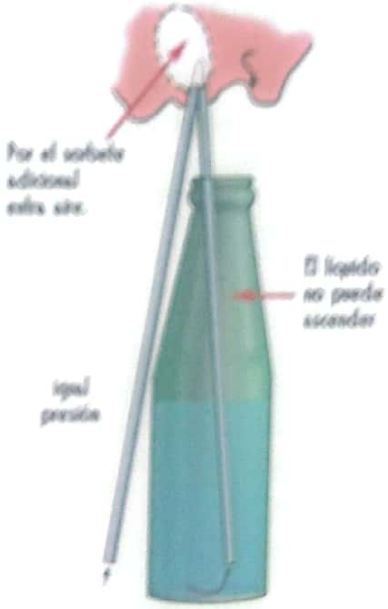
Esta competencia nos permitirá divertirnos a partir de principios científicos.

Toma una botella y dos sorbetes para cada participante.
El juego consiste en desafiar a tus amigos a tomar agua de la botella con dos sorbetes, uno adentro y otro afuera de aquella. ¿Podrán hacerlo?

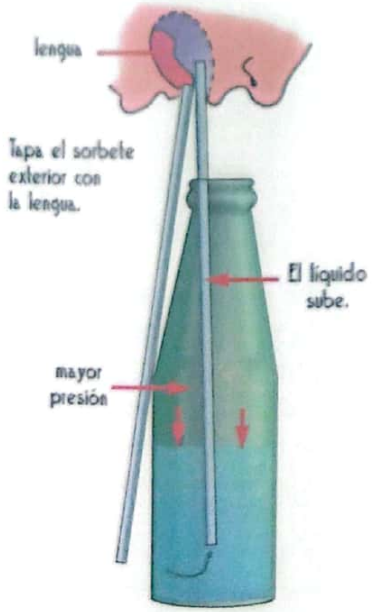


Primero, veamos qué sucede cuando absorbemos un líquido por medio de un sorbete. La presión dentro de la boca es menor que la que ejerce el aire dentro de la botella. Por lo tanto, el líquido asciende sin dificultad.

Ahora, veamos qué ocurre cuando desafiamos a nuestros amigos a hacer lo mismo con dos sorbetes.



Casi seguramente, no podrán hacer subir el líquido por el sorbete. ¿Por qué ocurre esto? Porque por el sorbete adicional entra aire a la boca. Como la presión dentro de ella es igual a la presión que ejerce el aire dentro de la botella, el líquido no se mueve. No hay desequilibrio de fuerzas.



Cuando sea tu turno, podrás cumplir con la consigna del juego sin dificultad. ¿Cuál es el truco?
Taparás el sorbete que queda fuera de la botella con la lengua. De este modo, cierras el paso de aire a la boca y la presión dentro de ella será menor que la que ejerce el aire dentro de la botella.
Por lo tanto, se producirá un desequilibrio de fuerzas y el líquido ascenderá...
¡sin inconvenientes!

Scanned with CamScanner

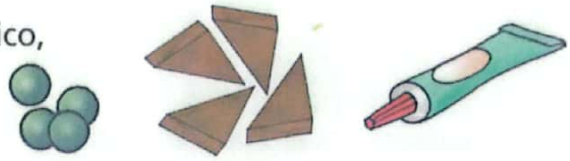
También puedes desafiar a tus amigos a absorber agua con un solo sorbete. Por más esfuerzo que hagan, no podrán lograrlo. ¿Qué ocurre?
Previamente, le habrás hecho un orificio al sorbete, como muestra el dibujo. De este modo, al absorber, entrará aire, el cual equilibrará la presión dentro de la boca y la presión que ejerce el aire de la botella sobre el líquido.
Si tú quieres hacer creer que ganas la prueba, deberás tapar el orificio con un dedo.

Fuerza centrífuga

La fuerza centrífuga es una fuerza que impulsa los objetos fuera del centro de un elemento que gira.

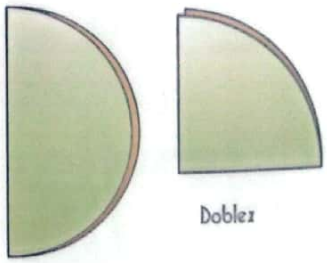
Para comprobar esta propiedad preparemos un dispositivo especial.

Necesitas:
- ✔ 1 tapa metálica o de plástico,
- ✔ 4 bolitas,
- ✔ 4 triángulos de madera,
- ✔ pegamento.

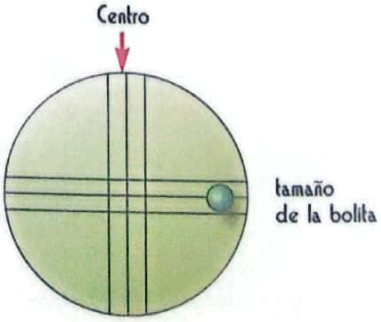


1) Recorta un círculo de papel del mismo tamaño que la tapa.

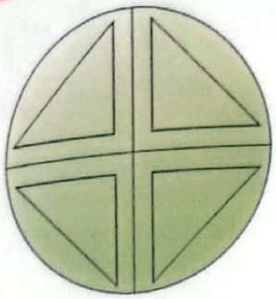
2) Para marcar el centro del círculo, dobla dos veces el papel por la mitad.



3) Sobre el círculo, traza las líneas para formar el camino de las bolitas, como indica el dibujo.

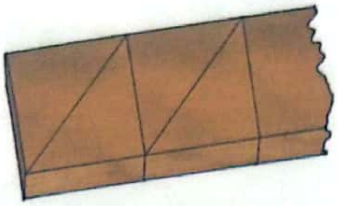


Scanned with CamScanner



4

4) Marca cuatro triángulos iguales, dejando 1/2 cm del borde del círculo, como indica el dibujo.



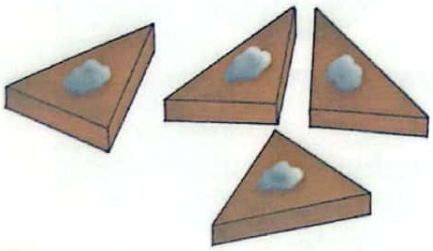
5

El trozo de madera tiene el mismo ancho que los catetos de los triángulos.

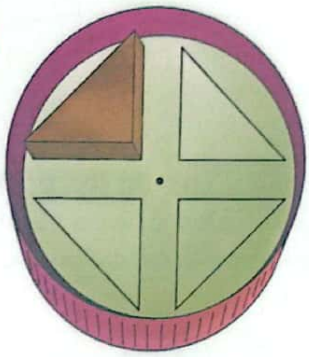
5) Corta cuatro triángulos de madera iguales a los que trazaste sobre el papel.

6) Aplica un adhesivo a cada triángulo, en el centro, lejos de los bordes, y pégalos sobre el papel.

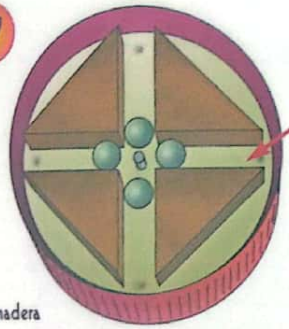
6



6



7

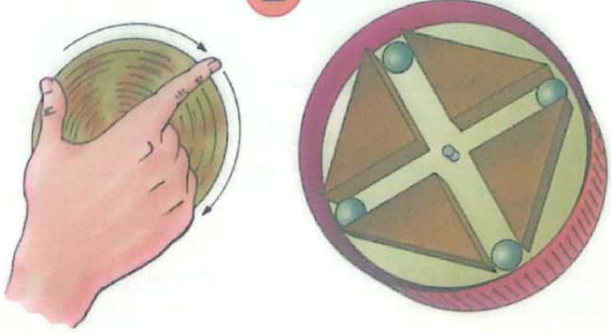


7) Practica cuatro depresiones en la tapa, en los lugares que indica el dibujo. (Puedes hacerlo con un tornilo y un martillo, si la tapa es metálica, o con un tornillo caliente, si es de plástico.)
En el centro de la tapa, pega un cilindro de plástico o madera.

8

8) Mueve la tapa de modo que las bolitas queden ubicadas en las depresiones de los bordes. Verás que es muy difícil lograr que las cuatro permanezcan en el borde al mismo tiempo.

9



9) Prueba de este modo:
coloca las bolitas en el centro y gira la tapa rapidamente.
Comprobarás que, luego de girar la tapa, las bolitas se encontrarán en las depresiones externas.

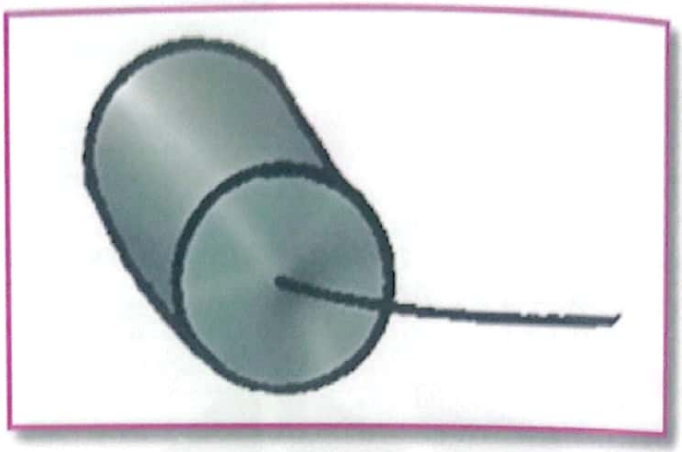
Ha actuado la fuerza centrífuga.
Desafía a tus amigos y ganarás siempre.

Scanned with CamScanner

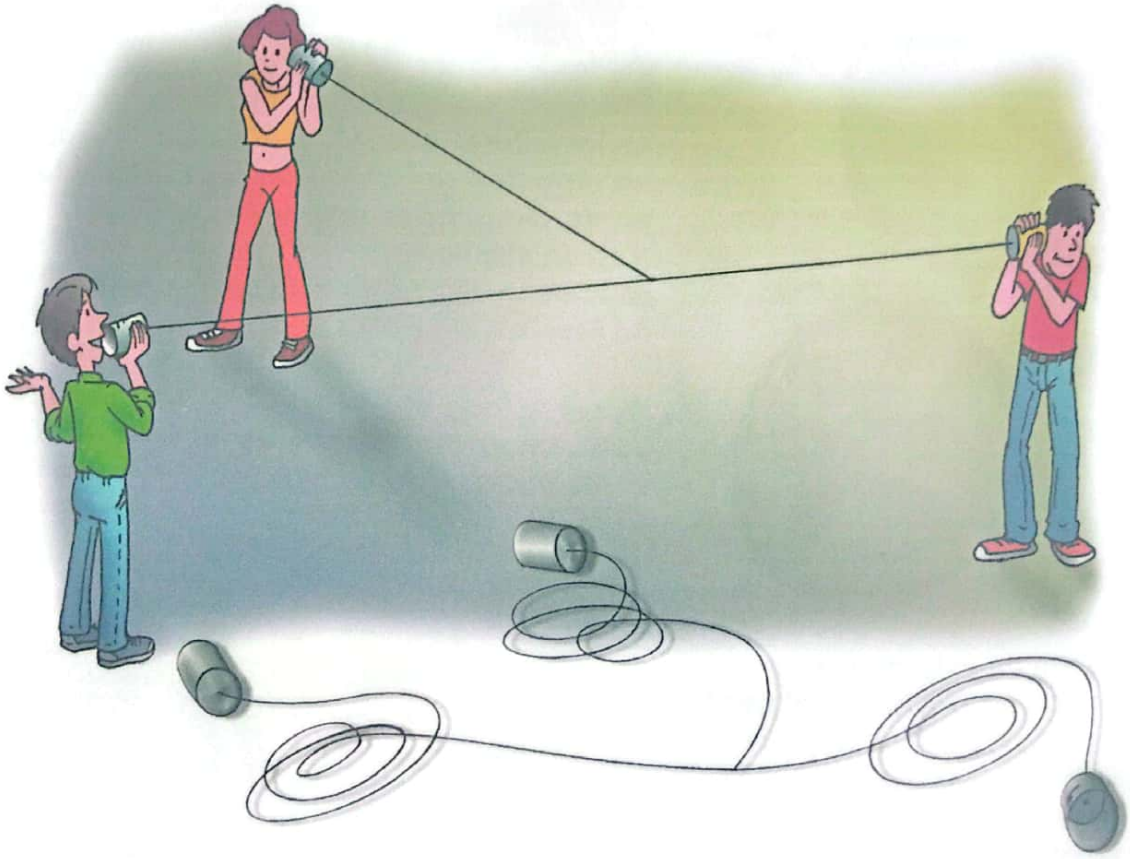
Hagamos un teléfono sencillo

Las vibraciones que produce nuestra voz pueden transmitirse a lo largo de un hilo. Una forma sencilla de comunicarnos es armar pequeños teléfonos con vasos de papel, o latas e hilos.

Realiza un pequeño agujero en el fondo de la lata, pasa el hilo y hazle un nudo para que no se suelte. Pasa el otro extremo del hilo por la otra lata; asegúralo.



Si estiras el hilo y uno de los participantes habla dentro de la lata mientras que el otro apoya su oreja en la abertura de la otra lata, y viceversa, se podrán comunicar perfectamente.

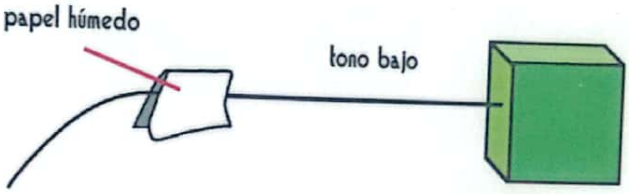


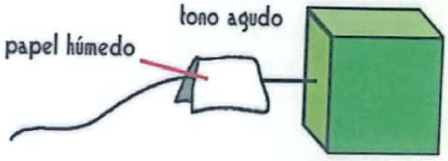
Puedes agregar a un tercer amigo siempre y cuando inserte el hilo a 90°, como te muestra la figura.

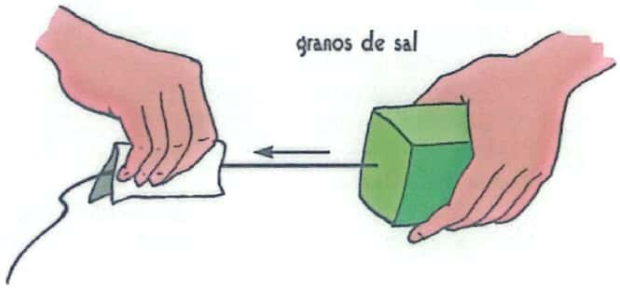
Obtenemos voces de animales por medio de las vibraciones

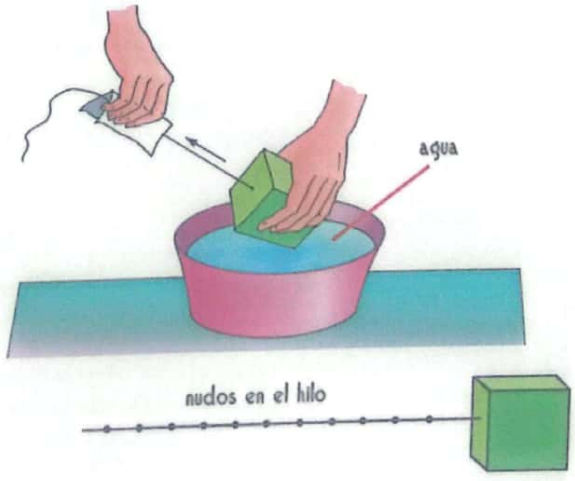
Prepara una pequeña caja de cartón y perfórale la base. Por el orificio, pasa un hilo y anúdalo.

Con una servilleta de papel, estira el hilo fuertemente a lo largo y lograrás producir sonido.
¿Quieres seguir experimentando? Usa servilletas húmedas, coloca granos de sal en la caja de cartón, agrega nudos en el hilo, introduce la caja en agua...









Pon en acción toda tu creatividad y producirás más voces de animales.
¡Suerte!

Scanned with CamScanner

Verificamos

Página 261/262/263
Descubrimos sus elementos
Cuando levantamos un objeto con el dinamómetro observamos que el trabajo para hacerlo es el mismo que indica el dinamómetro en la balanza cuando el brazo de la resistencia es igual al brazo de la potencia.

Cuadro de página 263
menor, igual, mayor.

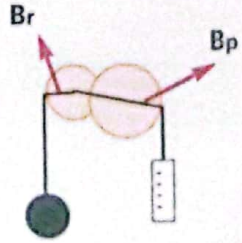
Página 265
Clases de palancas
A, tercer género; B, primer género; C, tercer género;
D, tercer género; D, tercer género.

Página 268
Ahorrando fuerzas
Cuando levantamos el objeto con 2 o más cuerdas que forman ángulos congruentes con respecto a la vertical, la fuerza ejercida para levantar dicho objeto es menor.

Página 269/270
Transmisión
A) Con una correa entre dos poleas —una grande y una chica— puedes aumentar o reducir el número de vueltas de una de ellas. Esto permite que un motor genere más vueltas que las que produce naturalmente.
B) Este tipo de transmisión se utiliza en bicicletas, grabadores, automóviles, motores, correas de ventilador, etcétera.
C) Cuando invertimos la correa que une dos poleas, logramos que, al mover una de ellas, la otra gire en forma inversa.
D) Esta inversión se utiliza en mecanismos "de reversa".

Página 271/272
Plano inclinado
Para elevar un cuerpo contra la gravedad terrestre se requiere trabajo. Ese trabajo es igual al peso del objeto (masa por gravedad) por la altura a la que hay que levantarlo.
Si se desea levantar un bloque de hielo a 1 metro de altura por un plano inclinado de 5 metros de largo, se realizará menos fuerza que si se lo levantase verticalmente.
En el plano inclinado es muy importante la relación entre la altura a la que hay que levantar el objeto y el largo del comienzo de la rampa desde el suelo hasta la altura final.

Página 272
Fabricando un torno
En el torno hay un brazo de potencia y un brazo de resistencia, como en la palanca.



Como el brazo de la potencia es mayor que el brazo de la resistencia, al levantar un objeto, hacemos menos fuerza, como con la palanca. Si estos fuesen iguales (brazo de la potencia y brazo de la resistencia), la fuerza para levantar el objeto sería igual al peso del objeto.

Scanned with CamScanner

¿Vamos al laboratorio?

Los procesos y fenómenos químicos parecen algo muy serio y de los que sólo se ocupan unas pocas personas. Sin embargo, si quieres, tú también podrás convertirte en un científico, realizar experiencias y juegos, y compartirlos con tu familia y tus amigos. ¿Te animas?

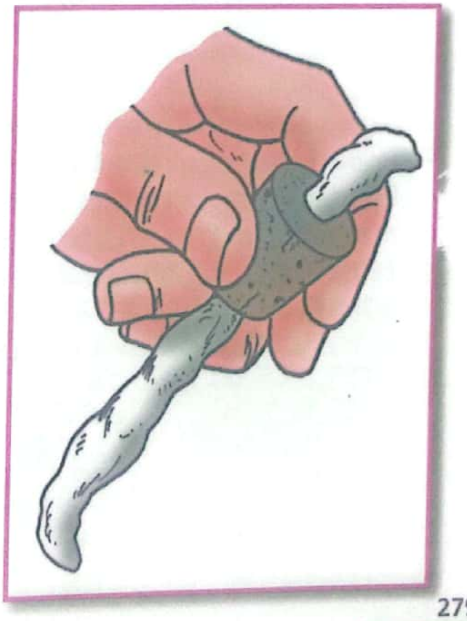
• ANTES DE EMPEZAR A JUGAR

Para desarrollar las experiencias de esta parte del libro, necesitarás trabajar con un mechero y algunas sustancias que pueden ser irritantes para la piel y las mucosas bucales. Por todo ello, debes tener mucho cuidado al trabajar.

• Cuando utilizas un ácido o una sustancia cáustica, conviene —como medida de protección— que le pidas a un adulto que pase esas sustancias a un frasco con gotero, por medio de un embudo.

Ya en el frasco con gotero, podrás manipular y dosificar la sustancia necesaria para realizar la experiencia sin inconvenientes.

• Puedes fabricar el mechero de alcohol con un frasco chico de vidrio, un tapón de corcho, una mecha de algodón similar a la de los faroles y una arandela de hierro. Realízalo de este modo:

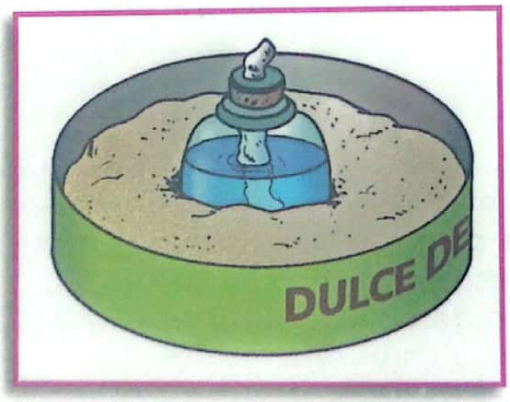


I) Perfora el corcho y pasa la mecha, dejando que una parte de la misma sobresalga.

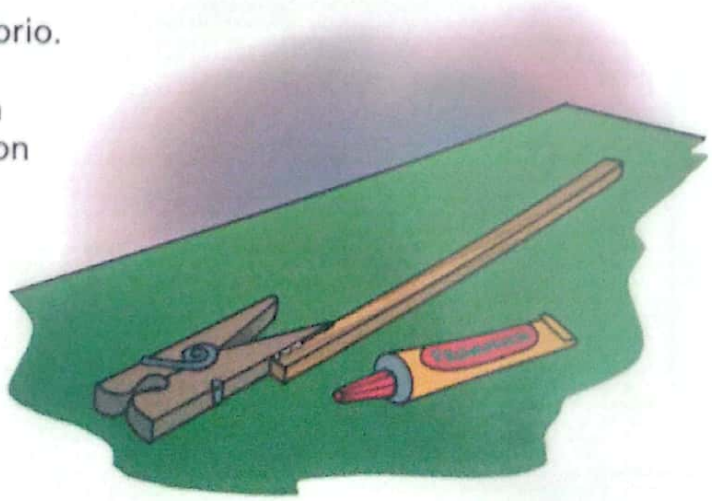
2) Coloca la arandela encima del corcho para evitar que éste se queme cuando la mecha esté encendida.

3) Llena el frasco con alcohol metílico (color azul), coloca el tapón con la mecha y ¡a trabajar!

- Una medida de seguridad importante es adosarle al mechero una lata amplia y baja con 3/4 partes de arena, donde hundirás el mechero en su parte central. Esto te permitirá trabajar sobre una mesa, ya que, en caso de que el mechero se vuelque, será tapado por la arena, que apagará el fuego. Así evitarás accidentes.



- Otro elemento de seguridad importante es el broche de laboratorio. Puedes armarlo con un broche de madera común y un pequeño listón también de madera, que pegarás con adhesivo (cola para madera) de la manera en que indica el dibujo.



Scanned with CamScanner

Con este broche puedes sujetar tubos de ensayo y sostenerlos a distancia en el momento de la experiencia. Además, al calentar una sustancia, procura siempre que la boca del tubo de ensayo no apunte en dirección a tu cara y esté alejado de tu cuerpo.

¡Hágase el fuego!

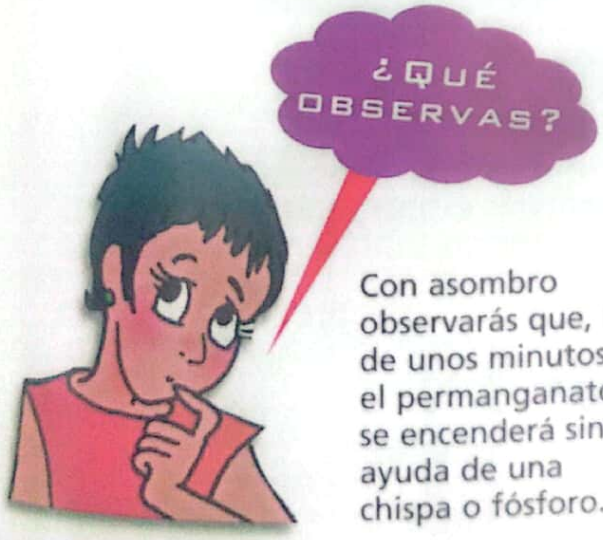
Con este experimento demostrarás cómo se puede iniciar la combustión de una sustancia sin utilizar fósforos o chispa.

Necesitas:

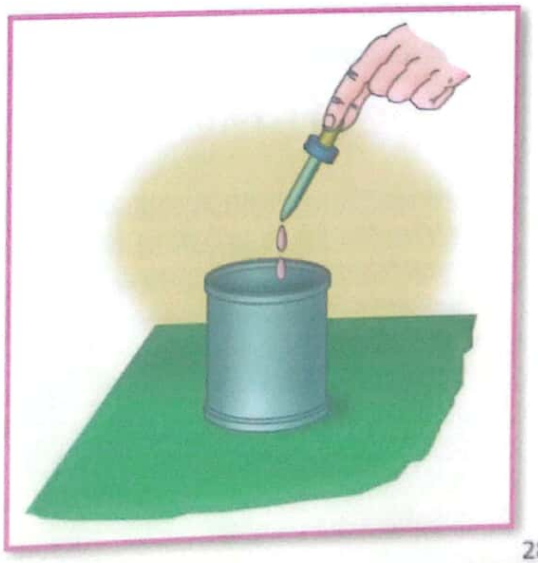
- ✓ 1 lata o tapa metálica,
- ✓ 1 gotero,
- ✓ un poco de permanganato de potasio,
- ✓ un poco de glicerina.

El procedimiento es sencillo: debes colocar muy pocos granos o cristales de permanganato de potasio sobre la tapa metálica o en el interior de la lata.

Agrega con cuidado dos gotas de glicerina y retira la mano.



Con asombro observarás que, luego de unos minutos, el permanganato se encenderá sin la ayuda de una chispa o fósforo.



Scanned with CamScanner

Es conveniente que, mientras esperas la reacción del permanganato, no intentes mirar hacia dentro de la lata o cerca de ella. Si agregas poca cantidad de permanganato, como se te indicó, no existirá ningún problema.

La razón por la cual el permanganato se inflama con facilidad es porque este elemento es un oxidante fabuloso, que genera calor suficiente como para encender la glicerina.

Probemos con azúcar

Esta experiencia es similar a la anterior. Esta vez podrás producir una reacción espontánea utilizando **azúcar** y **clorato de potasio**.

Necesitas:
- ✔ 1 plato de loza o metálico,
- ✔ azúcar,
- ✔ clorato de potasio,
- ✔ ácido sulfúrico (unas gotas),
- ✔ 1 gotero.

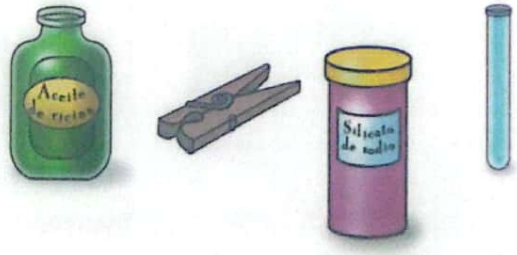
En primer lugar, debes colocar en el plato una cuchara grande de clorato de potasio y luego una pizca de azúcar. Mezcla estos componentes y haz una montaña pequeña en el centro del plato.

Deja caer unas gotas de ácido sulfúrico, y retírate unos centímetros a observar. Comprobarás que, en unos instantes, se enciende la mezcla, presentando una llama azulvioláceа producida por la oxidación del azúcar por acción del clorato de potasio.

Un perfume casero

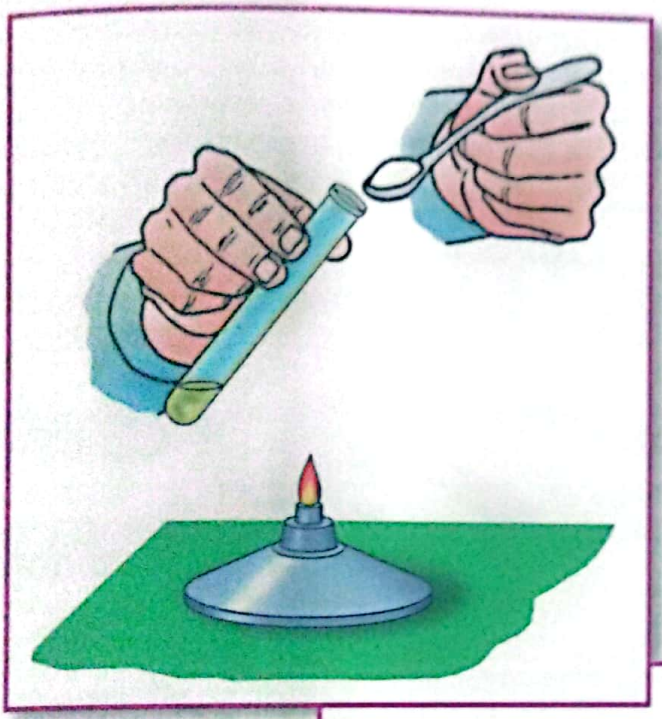
Los perfumes deben su aroma a distintas sustancias químicas; entre ellas, los **ésteres**. En la próxima experiencia, intentarás extraer ésteres que, al volatilizarse, proporcionan un perfume agradable.

Necesitas:
- ✔ 1 mechero de alcohol,
- ✔ aceite de ricino,
- ✔ silicato de sodio,
- ✔ 1 broche,
- ✔ 1 tubo de ensayos.



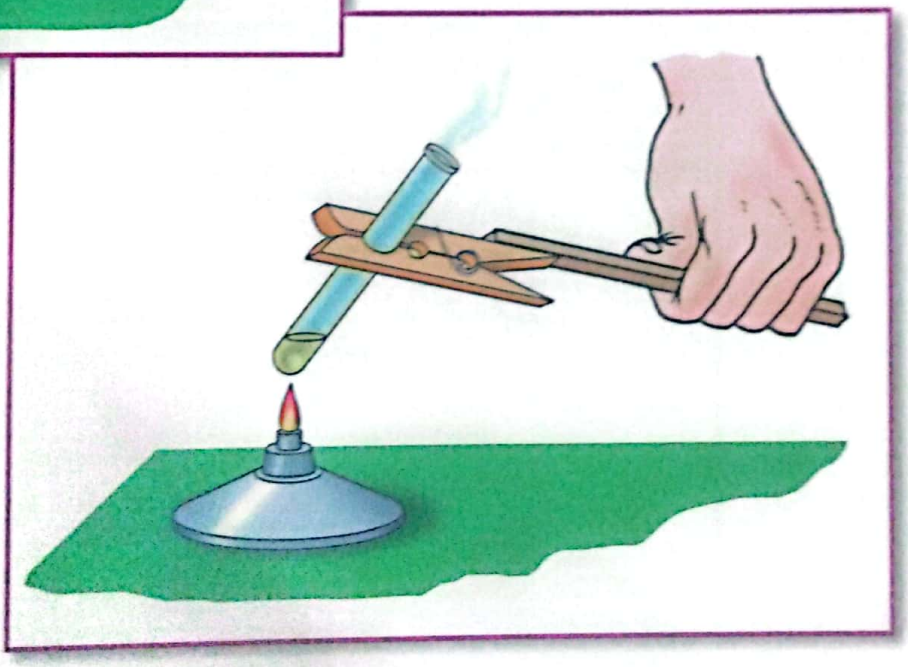
Scanned with CamScanner

Procede de la siguiente manera.



Prende el mechero de alcohol. En el tubo de ensayo, coloca unas gotas de aceite de ricino y una pizca de silicato de sodio con una cuchara.

Calienta unos instantes y retira del fuego.



Percibirás una agradable fragancia de los ésteres derivados del aceite de ricino. Como son muy volátiles, perfumará todo el ambiente.

Recuerda que, al calentar cualquier producto químico, debes hacerlo a cierta distancia del mechero. Usa siempre el broche para sostener el tubo de ensayos, que debe estar orientado en dirección opuesta a nuestra cara, como muestra el dibujo.

Scanned with CamScanner

¿Cómo obtener negro de humo?

El **negro de humo** es una de las tantas formas como puede presentarse el **carbono**, uno de los elementos químicos más difundidos en nuestro planeta Tierra. Se produce cuando una sustancia no se quema totalmente (combustión incompleta). Este producto se utiliza en la fabricación de neumáticos, y en la de pinturas y de tintas.

Veamos qué debes hacer para obtener negro de humo.

Necesitas:

- ✔ 1 plato de loza,
- ✔ 1 plato o tapa metálica,
- ✔ 1 broche de laboratorio,
- ✔ algodón,
- ✔ benceno,
- ✔ fósforos.

Coloca en el plato de loza un poco de algodón, rocíalo con benceno y, con mucho cuidado, enciéndelo con un fósforo.

Toma el plato metálico con el broche y colócalo sobre la llama. Evita que ésta toque el plato.

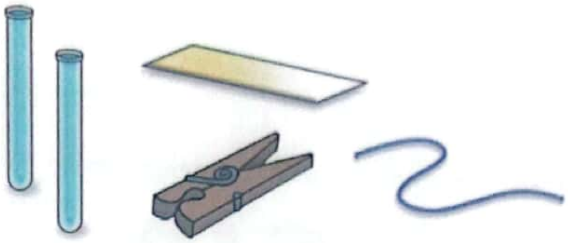
Luego de unos minutos, encontrarás que el fondo del plato metálico está negro. Has conseguido un poco de negro de humo.
Júntalo con un palito y mézclalo con alcohol etílico (alcohol puro).
Esta mezcla te será útil cuando realicemos la experiencia de **cromatografía**.

Scanned with CamScanner

¿Ácido o alcalino?

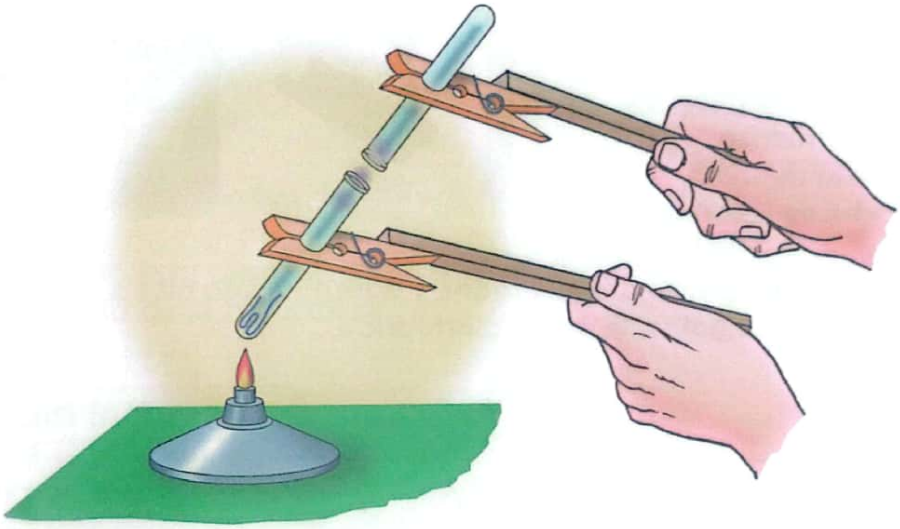
Por medio de una sencilla experiencia comprobaremos si una sustancia es ácida o alcalina (ver "El juego de las coles").

Necesitas:
- ✓ 2 tubos de ensayo,
- ✓ 1 mechero de alcohol,
- ✓ 1 trozo de lana,
- ✓ 1 broche de laboratorio,
- ✓ papel tornasol.

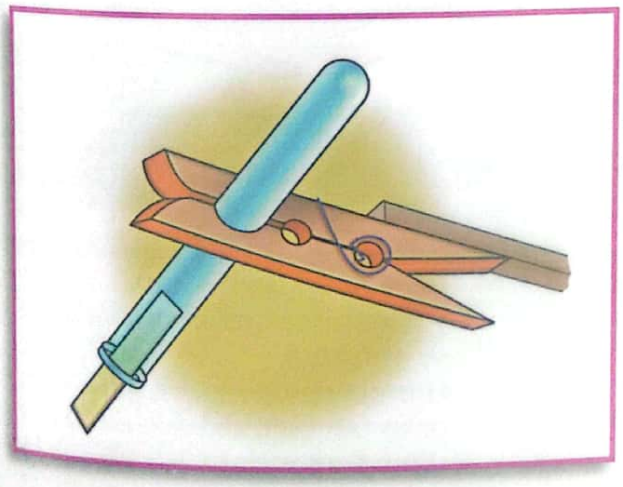


Toma un tubo de ensayo y coloca en su interior un trozo de lana.

Enciende el mechero y caliéntalo sin agregarle nada. Cuando comience a desprender gases, recógelos con el otro tubo de ensayo invertido.



A este segundo tubo, agrégale un poco de papel tornasol humedecido y verás que toma color azul.



El papel tornasol es un indicador de la acidez o alcalinidad de una sustancia. Si al ponerlo en contacto con un líquido o un gas vira al rojo, indica que esa sustancia es un ácido; si vira al azul, indica que la sustancia es alcalina.

Scanned with CamScanner

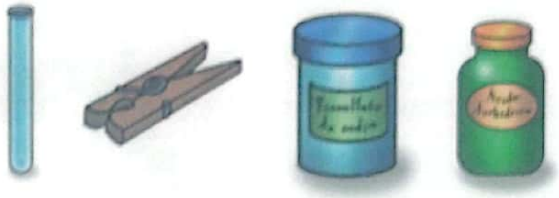
Prueba con telas de algodón, nailon y seda, e indica si son ácidas, alcalinas o neutras. Vuelca los datos en el cuadro.

	ÁCIDA	ALCALINA	NEUTRA
TELA DE ALGODÓN			
TELA DE NAILON			
TELA DE SEDA			

¡Puf, qué olor!

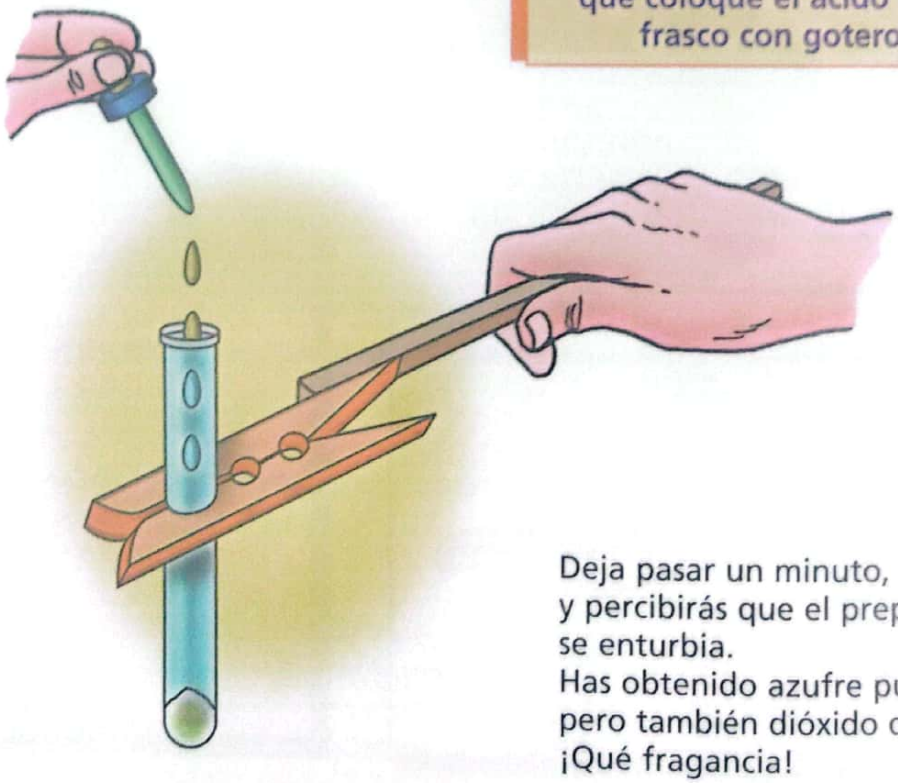
Esta experiencia tiene por objeto producir **polvo de azufre**; pero además puedes obtener sal de mesa, agua y lo que es peor, **dióxido de azufre**, cuyo olor apesta como un zorrino.

Necesitas:
- ✔ 1 tubo de ensayo,
- ✔ 1 frasco con gotero,
- ✔ ácido clorhídrico,
- ✔ tiosulfato de sodio,
- ✔ 1 broche de laboratorio.



Toma el tubo de ensayo con el broche y agrégale una pizca de tiosulfato de sodio. Luego agrégale 6 gotas de ácido clorhídrico.

¡Atención! Pide a un adulto que coloque el ácido en el frasco con gotero.



Deja pasar un minuto, y percibirás que el preparado se enturbia.
Has obtenido azufre puro, pero también dióxido de azufre. ¡Qué fragancia!

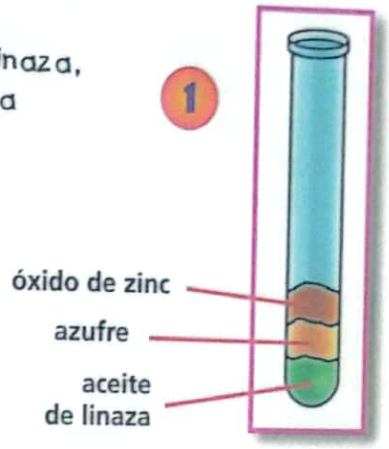
Scanned with CamScanner

Negro como el carbón, elástico como la goma...

¿Qué les parece si fabricamos caucho?

Necesitas:
- ✓ 1 broche de laboratorio,
- ✓ 1 tubo de ensayo,
- ✓ 1 mechero de alcohol,
- ✓ aceite de linaza,
- ✓ azufre en polvo,
- ✓ óxido de zinc.

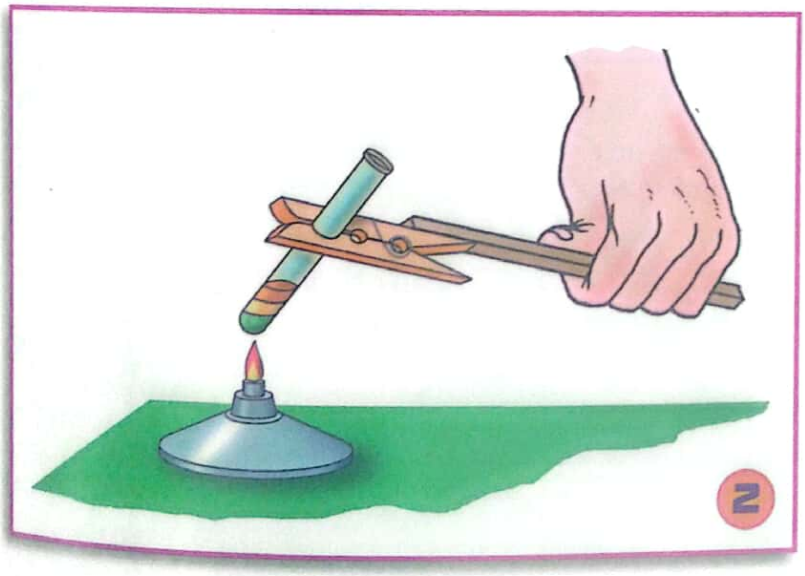
1) Coloca en un tubo de ensayo un poco de aceite de linaza, una cucharada de azufre en polvo y media cucharada de óxido de zinc.

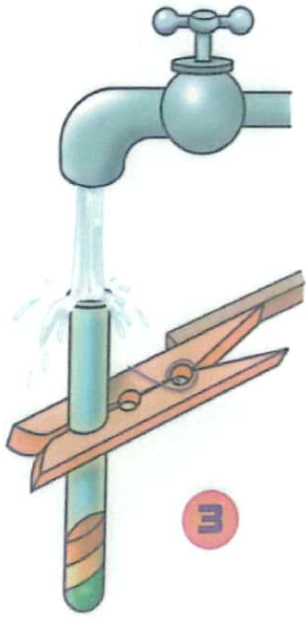


2) Calienta el contenido del tubo en el mechero de alcohol, hasta que la mezcla endurezca, formando un líquido elástico.

3) Deja enfriar y enjuaga con agua del grifo.

Ahora puedes jugar con este caucho sintético, pues no lo has obtenido de la naturaleza, sino en el laboratorio.





Invita a tus amigos a fabricar goma a partir de polvos y aceites.

¡No estires demasiado la reunión!

Scanned with CamScanner

• CROMATOGRAFÍA

Como su nombre lo indica, consiste en interpretar el gráfico o las manchas que producen diferentes sustancias y/o formadores de color, como los pigmentos, sobre una superficie absorbente.

¡Qué colores tienen los colores!

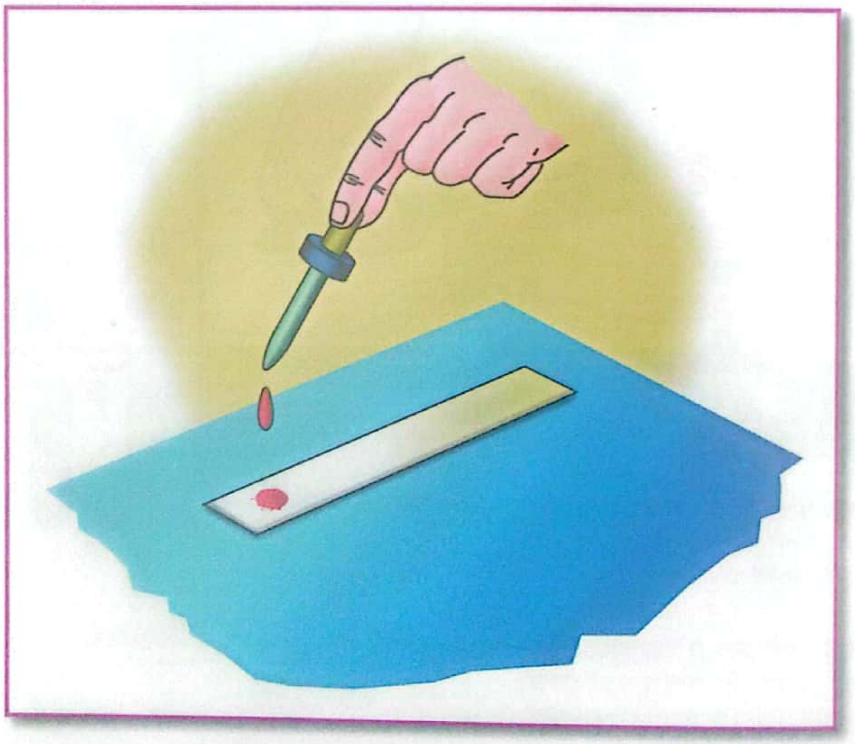
Necesitas:

- ✔ papel secante,
- ✔ tijera,
- ✔ varios sorbetes o escarbadientes,
- ✔ 10 frascos o tubos de ensayo,
- ✔ tintas de distintos colores,
- ✔ acetona,
- ✔ etanol,
- ✔ benceno.

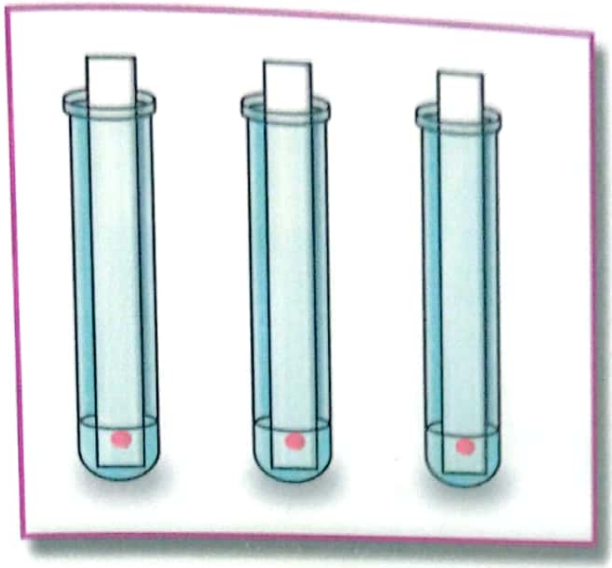
Corta el papel secante en tiras de 1 cm de ancho con la tijera. (Nueve tiras en total.)

Echa los solventes (acetona, etanol y benceno) por separado, en los frascos o tubos de ensayo, hasta 1 cm de altura.

Vierte 4 ó 5 gotas de tinta de color en tres tiras de papel secante, a 1 cm de un extremo.



Coloca una tira en un frasco con acetona; otra, en un frasco con etanol; y otra, en un frasco con benceno, como muestra el dibujo.



Repite la operación con otra tinta en tres tiras de papel secante y en otros tres frascos (también con acetona, etanol o benceno). Por último, completa la experiencia con una tercera tinta, usando los frascos restantes. Deja una hora las tiras de secantes en los frascos; luego retira y, a las 24 horas, observa qué colores aparecen en el otro extremo del secante.

Verás que las tintas están formadas a su vez por tintas de otros colores. Intenta con distintos pigmentos de frutas, flores y colorantes para tortas.

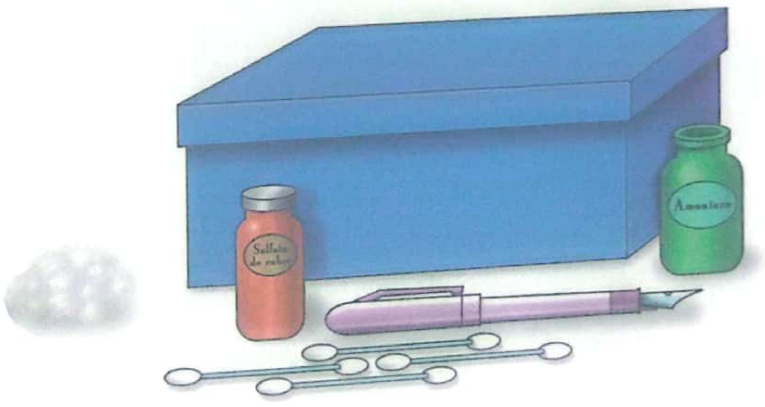
Tintas invisibles

Podemos realizar dibujos o escribir mensajes con tintas especiales que, en minutos, no se notarán. Por ello las llamaremos **tintas invisibles**.

¿Cómo podemos ver la tinta invisible?
La tinta que utilizamos puede reaccionar con otro producto químico y hacerse visible. En otros casos, la tinta reacciona con el calor. Veamos distintas experiencias.

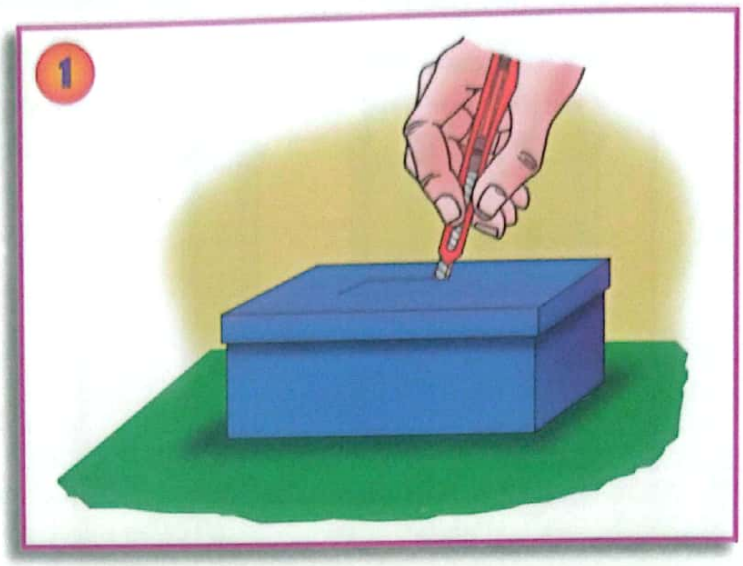
La caja reveladora

Necesitas:
- ✓ hojas blancas comunes,
- ✓ 2 vasos,
- ✓ sulfato de cobre,
- ✓ algodón,
- ✓ un poco de amoníaco,
- ✓ agua,
- ✓ hisopos de algodón,
- ✓ 1 caja para zapatos,
- ✓ 1 lapicera con pluma,
- ✓ 1 trincheta o navaja,
- ✓ un poco de algodón.

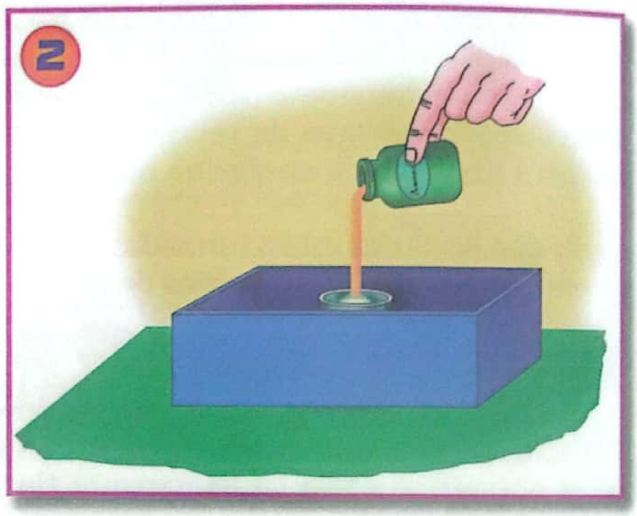


Scanned with CamScanner

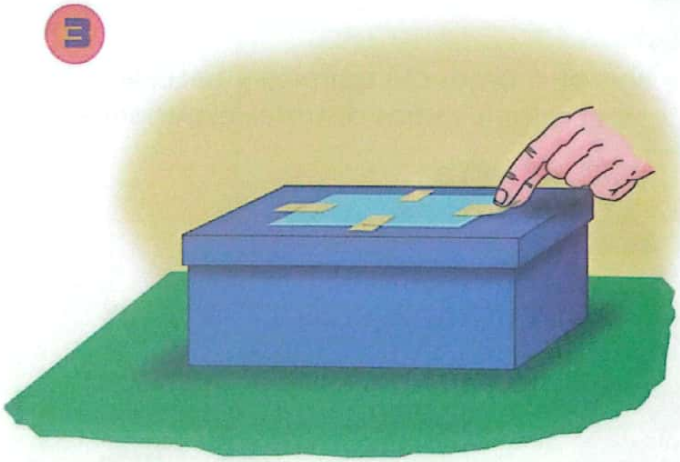
1) Realiza una ranura en la tapa de la caja para zapatos.



2) En el interior de la caja, coloca un vaso lleno con algodón. Vierte en él un poco de amoníaco.



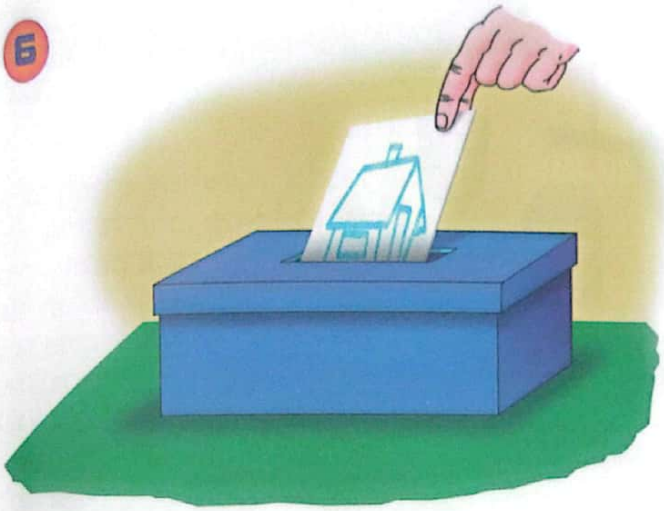
3) Cierra la caja de zapatos y tapa la ranura para evitar que el vapor de amoníaco salga por ella.



4) En el otro vaso, disuelve un poco de sulfato de cobre en agua (quedará de color azul claro).

Scanned with CamScanner

5) Usando como tinta el sulfato de cobre disuelto en agua, dibuja o escribe con un hisopo un mensaje en un trozo de papel que pueda pasar por la ranura de la tapa de la caja.



6) Una vez que el dibujo se ha secado, introdúcelo en la caja 2 minutos. Al sacarlo, encontrarás que tus trazos ahora son de color azul oscuro, producto de la reacción del sulfato de cobre con el gas de amoníaco.

¿JUGAMOS?

Le pides a una amigo que escriba un mensaje con tu tinta y luego, haciendo una actuación propia de un mago, le dirás que puedes adivinar su mensaje. Introduces el papel en la caja y lo sacas unos minutos después. Sin mostrarle la hoja, le dices qué escribió o dibujó.

Otras tintas invisibles

Necesitas:

- ✔ jugo de limón,
- ✔ jugo de cebolla,
- ✔ solución de almidón y agua,
- ✔ solución de azúcar y agua,
- ✔ solución de cloruro de sodio (sal) en agua,
- ✔ leche.

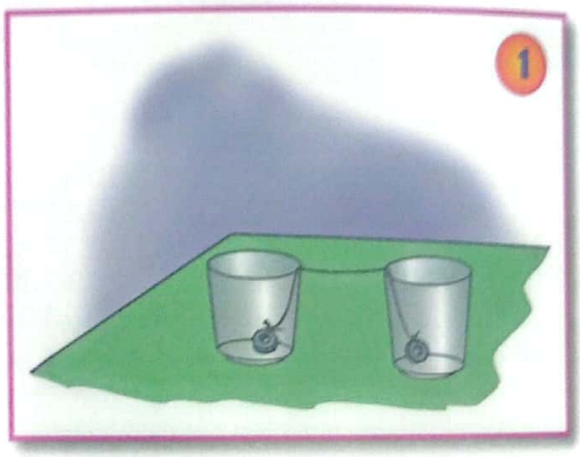
Scanned with CamScanner

Todas estas tintas favorecen la **carbonización** del papel, como en el caso del ácido cítrico del jugo del limón, el jugo de la cebolla y la sal en el agua.
En otros casos, reaccionan directamente, como el almidón, el azúcar y la leche, que son compuestos orgánicos y ricos en carbono.
La forma de hacer reaccionar el **carbono** contenido en los productos orgánicos y en el papel es a través del **calor**.
Es decir que podemos observar los mensajes o dibujos de nuestros amigos hechos con estas tintas luego de pasar una plancha caliente sobre el papel o de acercarlo a la llama de una vela.

Pequeñas estalactitas y estalagmitas

Necesitas:
- ✔ sulfato de magnesio,
- ✔ 2 vasos,
- ✔ 1 cacerola,
- ✔ hilo de algodón,
- ✔ 2 tuercas,
- ✔ cartón.

1) Coloca los dos vasos sobre el cartón. Une con unos 25 cm de hilo de algodón las dos tuercas

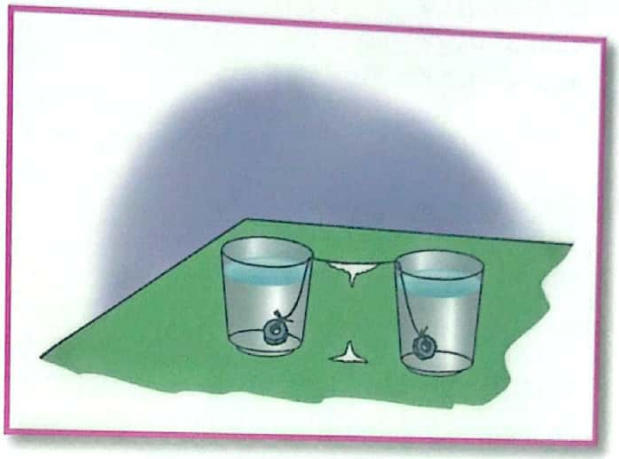


2) Vierte un vaso con agua en una cacerola y, luego de que comience a hervir, agrega las 3/4 partes de un vaso con sulfato de magnesio.

Scanned with CamScanner

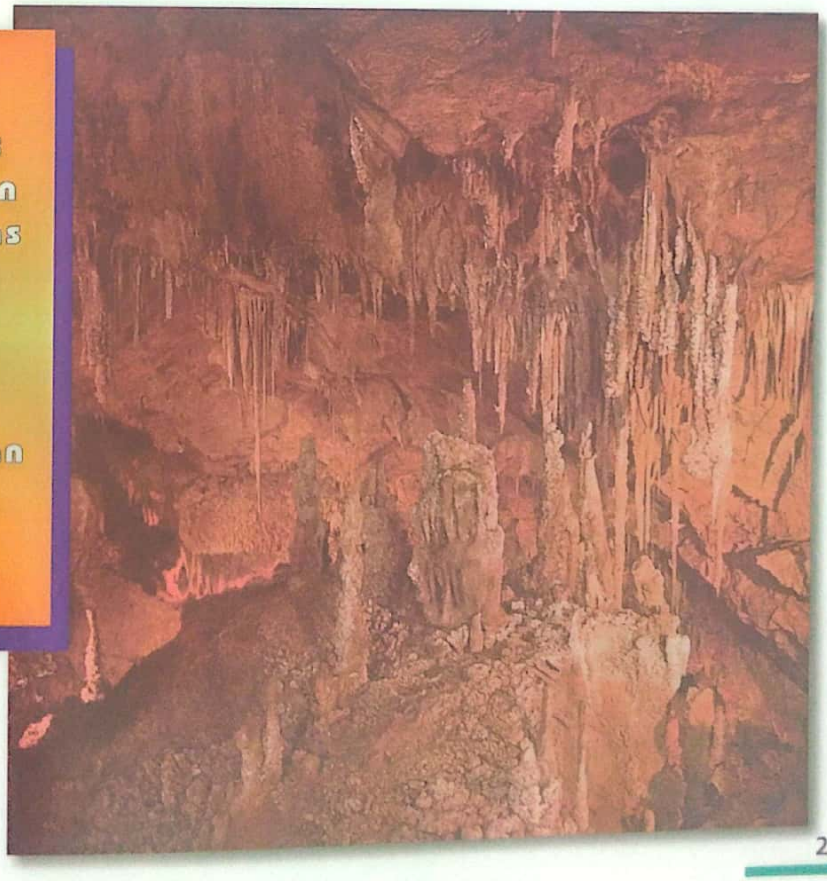
3

3) Deja enfriar y vuelca el líquido en partes iguales en cada vaso.



A los pocos minutos, observarás que por el hilo, en el centro, comienzan a bajar gotas de sulfato de magnesio en solución, y se empieza a formar una estalactita por cristalización; las gotas que caen se cristalizan, formando estalagmitas.

Este proceso se cumple en grutas donde predominan las rocas calcáreas y por donde se infiltra agua, que produce soluciones que luego se cristalizan y forman estalagmitas y estalactitas.



Scanned with CamScanner

Cristalizamos el azúcar

Necesitas:

- ✔ 1 vaso,
- ✔ hilo de algodón,
- ✔ 1 lápiz,
- ✔ agua,
- ✔ 250 g de azúcar,
- ✔ 1 recipiente metálico.

1) Calienta agua y agrégale el azúcar hasta que se disuelva completamente. Revuelve constantemente.

2) Deja enfriar hasta que la solución azucarada esté tibia y viértela en el vaso.

3) Realiza varios nudos en hilos de algodón y luego cuélgalos del lápiz, el que apoyarás en el borde del vaso.

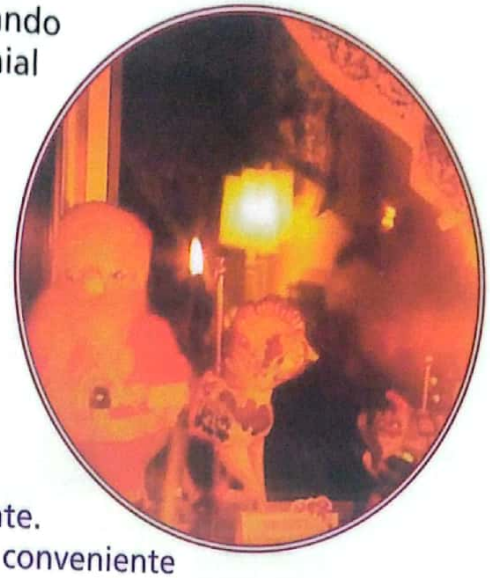
Deja el dispositivo en un lugar cálido o frente a una ventana para que el sol evapore el agua y, lentamente, se formen los cristales.

En los primeros días, cuando los cristales son pequeños, conviene no mover el vaso para no desestructurar el sistema en vías de cristalizar.

Scanned with CamScanner

Hacemos velas

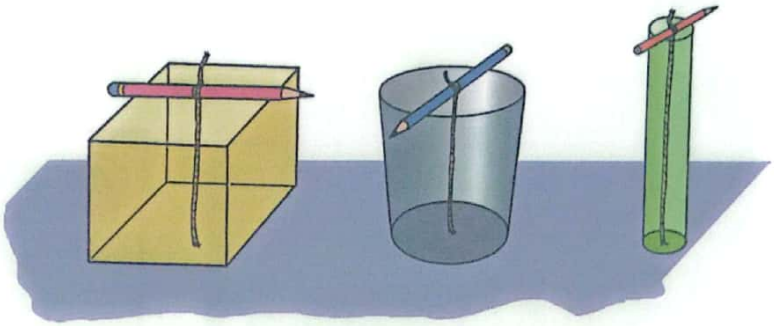
Las velas nos recuerdan tiempos pasados, cuando iluminaban castillos, fiestas en la época colonial y hasta atléticos duelos a capa y espada. Hoy siguen teniendo su encanto y decoran nuestra mesa en ocasiones especiales o nuestro jardín en alguna fiesta de verano.



• MOLDES

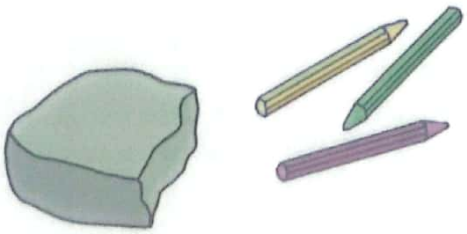
Puedes usar distintos moldes de diversas formas y materiales.
Debes recordar que, al llenarlos, el material debe estar **líquido** y, por lo tanto, algo caliente. Por ello debes usar material resistente y es conveniente que los moldes estén inmersos en agua fría.

Para que el pabilo de la vela quede en la parte central del molde, conviene sujetarlo a un lápiz o palito apoyado en lo bordes del molde.



Si quieres, puedes llenar un tercio, un cuarto o la mitad del molde con el material preparado con un color. Dejas enfriar y le agregas, pasada una hora, material con otro color.
Podrás hacer velas de distintos colores, uno sobre otro.
Intenta realizarlo con los colores de tu equipo favorito.

Necesitas:
- ✔ parafina,
- ✔ estearina,
- ✔ hilo de algodón (pabilos),
- ✔ colorantes,
- ✔ dos recipientes de metal,
- ✔ 1 cuchara,
- ✔ 1 palito o lápiz.



La parafina es el material básico de las velas. Si la juntamos con la estearina, podemos lograr que las velas tomen consistencia, se puedan desmoldar mejor y que el colorante se disuelva en forma homogénea. (Por cada 100 g de parafina se utilizan 10 g de estearina.)

Scanned with CamScanner

¿Cómo hacer las velas?

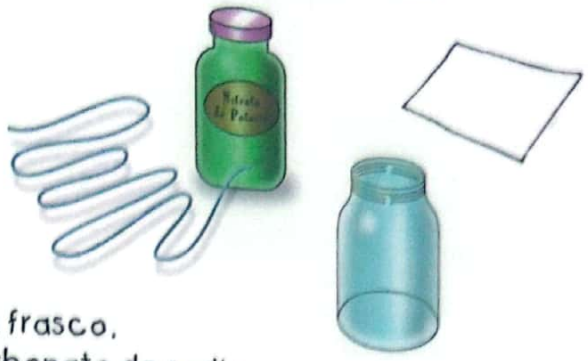
1) Debemos derretir a fuego lento la estearina. Si usamos colorantes, los disolvemos en el mismo recipiente y al mismo tiempo. Como colorantes, puedes usar crayones de colores, tintura para tortas, etcétera.

2) En el otro recipiente, calienta la parafina también a fuego lento.
3) Une los contenidos de ambos recipientes y déjalos enfriar unos 10 minutos.
4) Vierte el contenido bien mezclado en los moldes. Sumerge los moldes en un recipiente con agua. Retira los moldes a las 24 horas y, también, las velas del molde.

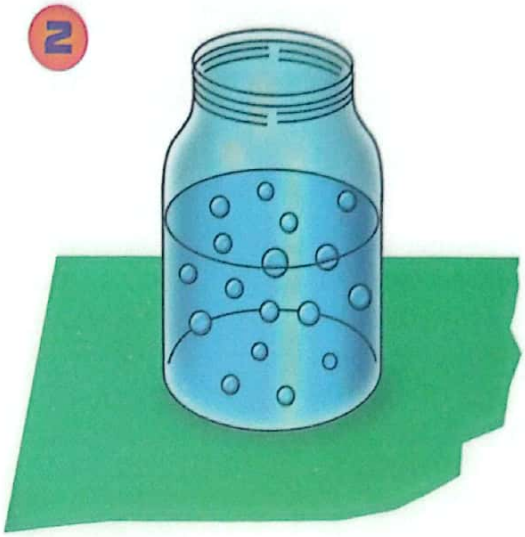
Otra forma de conseguir velas es introduciendo el pabilo, colgado de un lápiz, y sacándolo para que se enfríe unos minutos. Luego se repite la operación varias veces hasta que la vela haya tomado el grosor deseado.

El alambre que se enciende

Necesitas:
- ✓ 1 frasco grande con 2 tapones,
- ✓ 1 litro de agua oxigenada,
- ✓ 1 paquete de bicarbonato de sodio,
- ✓ alambre enrollado caprichosamente,
- ✓ nitrato de potasio,
- ✓ papel secante.



1) Vierte 1/4 litro de agua oxigenada en el frasco.
2) Agrégale 3 cucharas grandes de bicarbonato de sodio.



3) Tapa parcialmente el frasco con un tapón hasta que desaparezcan las burbujas.

4) Pincha un extremo del alambre en el segundo tapón. El otro extremo, pínchalo en el papel secante embebido en una solución de agua y nitrato de potasio.

Scanned with CamScanner

5) Deja secar el papel secante y enciéndelo. Rápidamente, saca el primer tapón e introduce el segundo con el alambre y la mecha encendida. Cierra bien el segundo tapón y observa cómo el alambre toma una coloración brillante y muy luminosa.

El bicarbonato de sodio reacciona con el agua oxigenada, liberando burbujas de oxígeno. Ese oxígeno permite que la mecha arda, y que luego arda el alambre, que emite luz, calor y chispas.

¿Cómo fabricar lavandina o lejía?

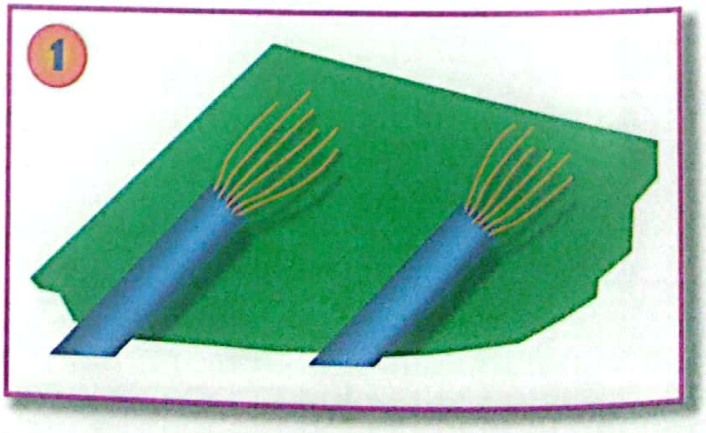
La lavandina o lejía es un producto químico (hipoclorito de sodio) muy usado en la limpieza de baños y cocinas, por su poder desinfectante, y en el lavado de ropas blancas, por su poder blanqueador. Si la ponemos en contacto con ropa de color, vocará la pérdida de éste.

Necesitas:

- ✔ 1 vaso grande,
- ✔ cable fino,
- ✔ 2 electrodos de carbón (puedes extraerlos de pilas viejas),
- ✔ agua destilada,
- ✔ pegamento,
- ✔ un trozo de telgopor fino,
- ✔ una batería de 9 V.

Para extraer el electrodo, se corta la pila cerca de un extremo con una tijera multiuso. Inmediatamente hay que lavarse las manos. Conviene dejar secar los electrodos al sol.

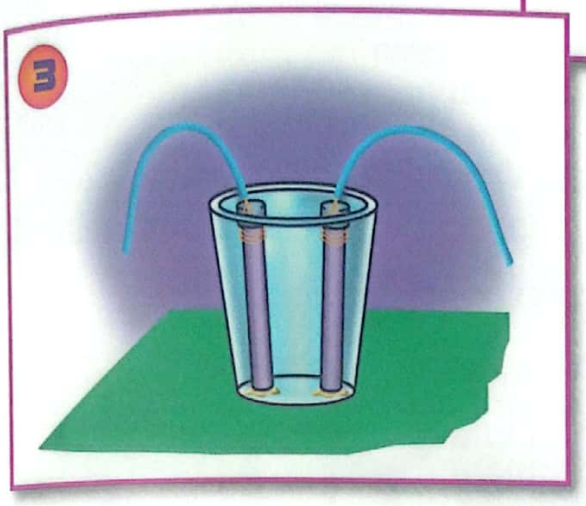
1) Pela los extremos de los cables, dejando libre los hilos de cobre, sin la vaina protectora.



Scanned with CamScanner

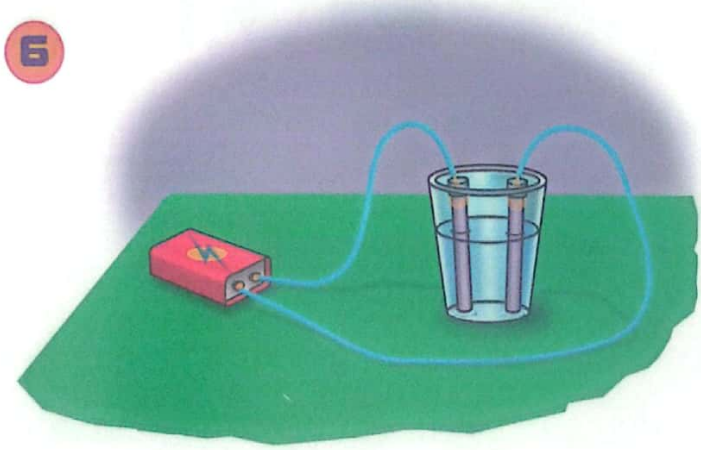
2) Enrolla estos hilos de cobre en los extremos de los electrodos de carbono.

3) Pega los electrodos en el fondo del vaso.



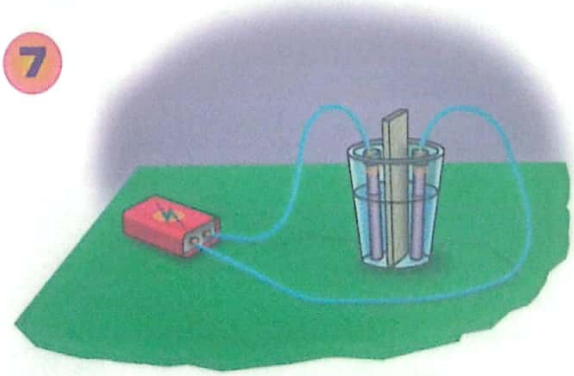
4) Deja secar el pegamento.

5) Introduce en el vaso una solución salina (agua destilada + cloruro de sodio o sal de mesa).



6) Conecta los extremos de ambos cables a una batería de 9 V.

7) Coloca el separador de telgopor o plástico y, luego de esperar unos 20 minutos, observa.

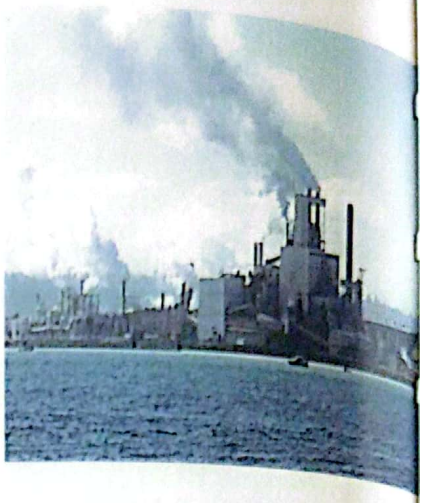


Del polo negativo (cátodo) se desprenden burbujas de hidrógeno, mientras que del polo + (o ánodo) se desprenden burbujas de gas cloro. Al comienzo notarás que las burbujas de gas cloro no aparecen, ya que el cloro se solubiliza. Sólo después de que la solución esté saturada, comienza a desprenderse en forma gaseosa.

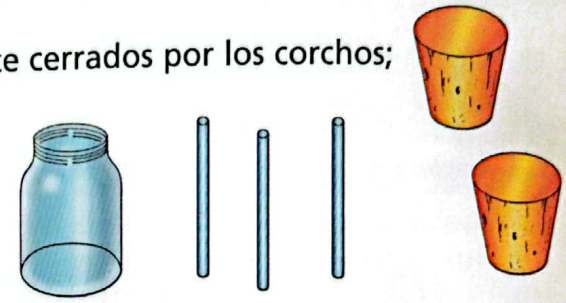
Scanned with CamScanner

¿Cómo se formó el petróleo?

El petróleo, el gas y los combustibles fósiles que usamos en la actualidad se formaron básicamente por descomposición de restos vegetales.
Así, quedaron grandes acumulaciones de petróleo, y, sobre ellas, capas de gas que hacen que aquel fluya con fuerza en el momento en que se inicia el descubrimiento de un nuevo pozo.
Con una experiencia sencilla, intentaremos mostrar cómo se obtienen productos derivados del petróleo, como alquitrán, alcohol metílico y algunos gases, a partir de la descomposición de la madera, por acción del calor.



Necesitas:
- ✔ 3 tubos de vidrio pequeños, como los goteros;
- ✔ 2 corchos grandes,
- ✔ 2 frascos de vidrio grueso, perfectamente cerrados por los corchos;
- ✔ 1 frasco grande,
- ✔ 1 manguera de plástico transparente,
- ✔ 1 mechero de alcohol,
- ✔ 2 trípodes,
- ✔ tela de amianto,
- ✔ aserrín de madera, carbón.

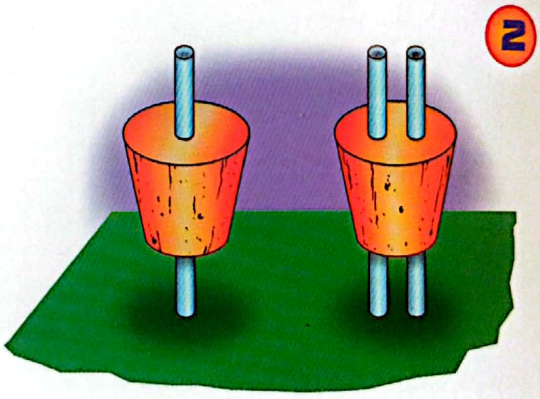


1) Perfora un corcho de un extremo a otro.

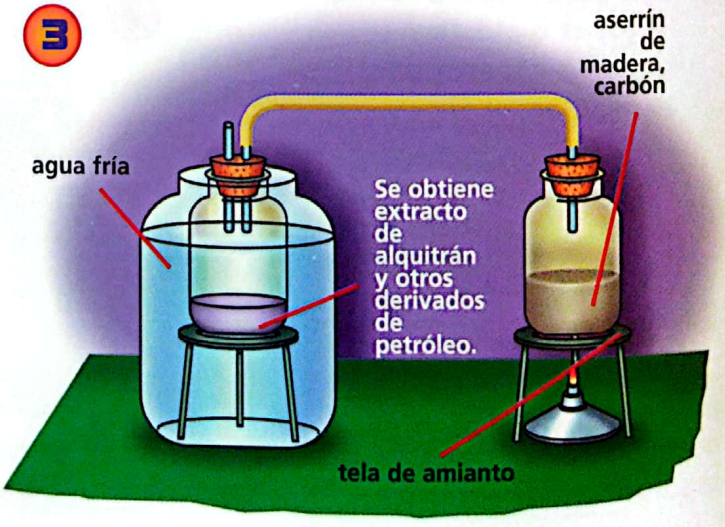
2) Coloca en el orificio un tubo pequeño de vidrio.

Repite la operación con el segundo corcho, pero realizando dos orificios.

3) Arma el dispositivo, de acuerdo con el dibujo.



Al cabo de un tiempo, algunos de los gases, producidos por la combustión de la madera y del carbón pasarán al otro frasco y se transformarán en líquidos por la acción del agua fría.

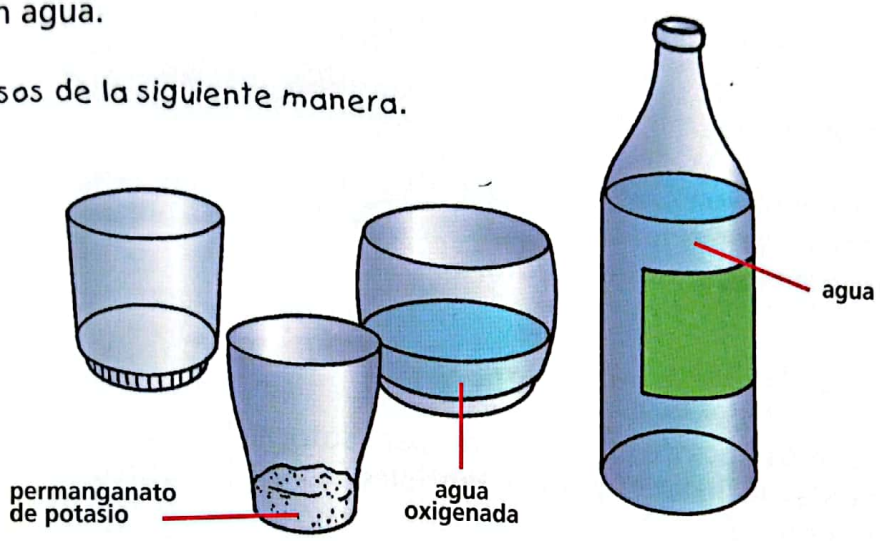


Adivina adivinador...

Éste es un juego que consiste en simular la formación de distintas bebidas a partir de diferentes compuestos químicos. Realiza la experiencia solo o sola, y después repítela con tus amigos, empleando las frases de los dibujos.

Necesitas:
- ✔ 3 vasos,
- ✔ permanganato de potasio,
- ✔ agua oxigenada,
- ✔ 1 botella con agua.

Prepara los vasos de la siguiente manera.



1) Vuelca el agua de la botella en el vaso vacío.

2) Vuelca el contenido en el segundo vaso.

Scanned with CamScanner

3) Vuelca el contenido del segundo vaso en el tercer vaso.

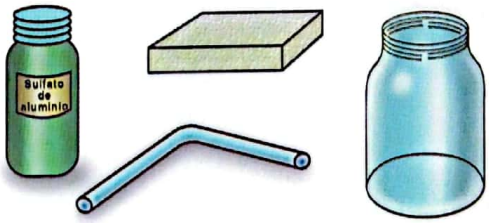
¿Cómo se producen estos efectos?

El agua reacciona con el permanganato y adquiere el color del vino; luego, estas sustancias reaccionan con el agua oxigenada, produciendo un color y burbujas similares a los de la sidra.

Fabricamos un extinguidor

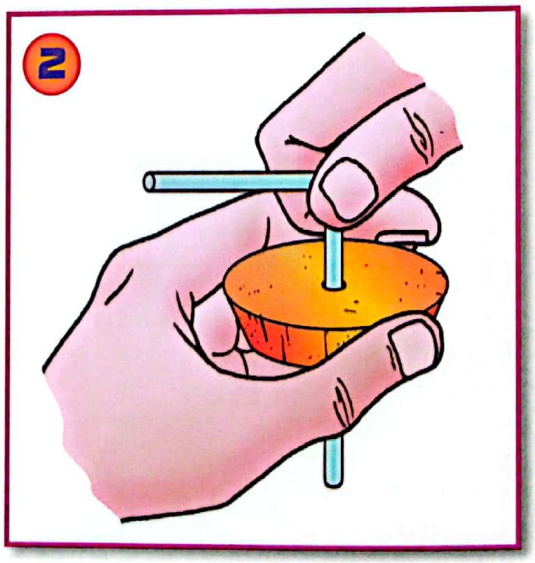
Existen distintos tipos de extinguidores para sofocar fuegos, generalmente ocasionados por combustibles fósiles, cortocircuitos eléctricos, etcétera.
En el siguiente juego, construiremos un extinguidor en el que, al poner en contacto dos sustancia químicas, se produce una espuma que apaga la llama.

Necesitas:
- ✔ 1 frasco de cuello ancho con tapón de corcho,
- ✔ 1 tubo acodado de vidrio,
- ✔ 1 frasco pequeño sin tapa,
- ✔ un poco de telgopor,
- ✔ bicarbonato de sodio,
- ✔ sulfato de aluminio,
- ✔ agua con detergente (1 parte de detergente y 5 partes de agua).



1) Perfora el tapón de corcho.

2) Pasa el tubo acodado.

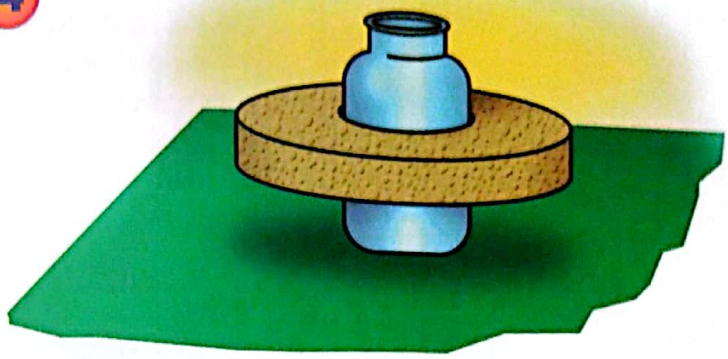


Scanned with CamScanner

3) Toma el frasco pequeño y con el telgopor arma un pequeño flotador.

4) Introduce el frasco pequeño en el flotador.
Esto hará que flote verticalmente en el frasco grande. (Prueba para ver si lo logras.)

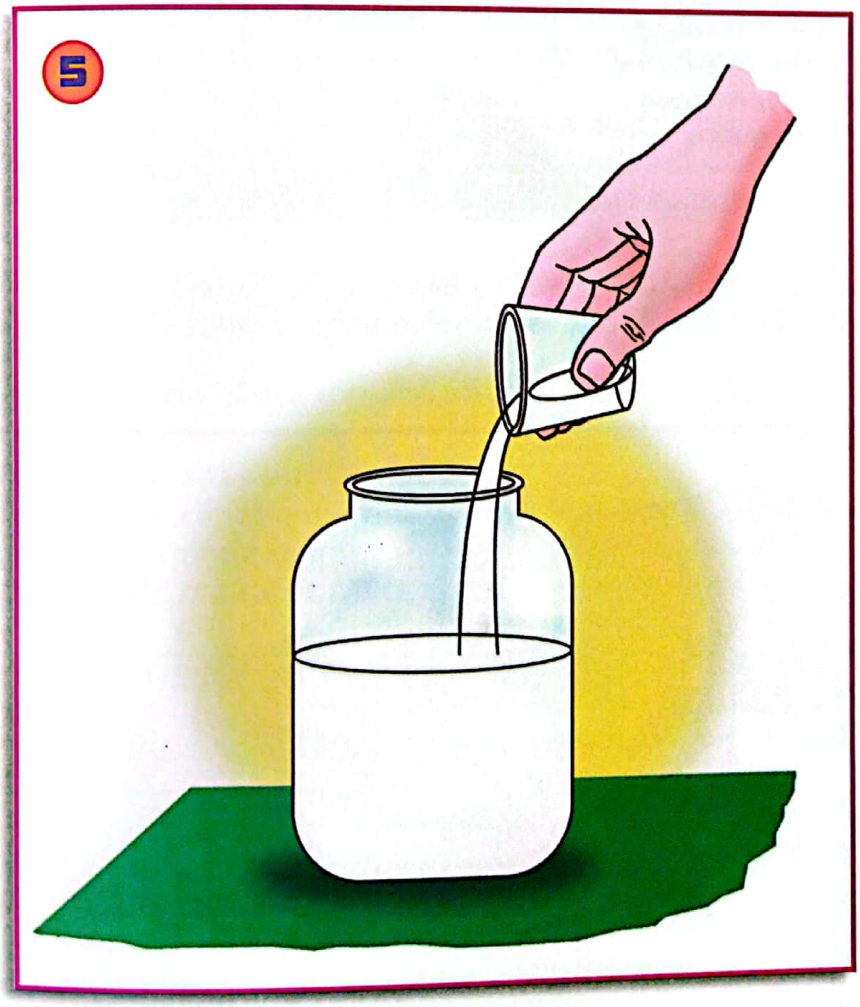
4



5) Vierte en el frasco grande una solución formada por agua y bicarbonato de sodio (5 mg cada 150 cm^3 de agua).
Llena el frasco hasta la mitad y agrégale un poco de agua con detergente.

6) Coloca en el frasco pequeño un poco de sulfato de aluminio con agua.

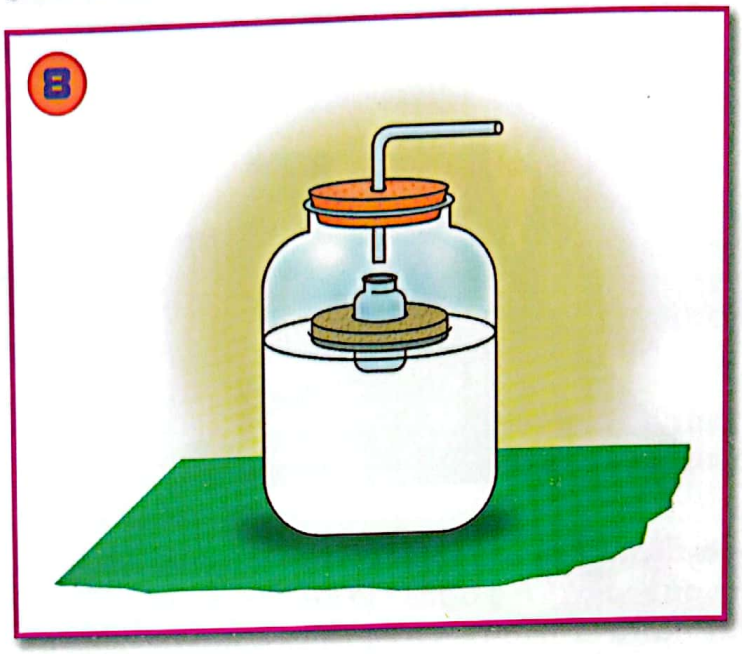
5



Scanned with CamScanner

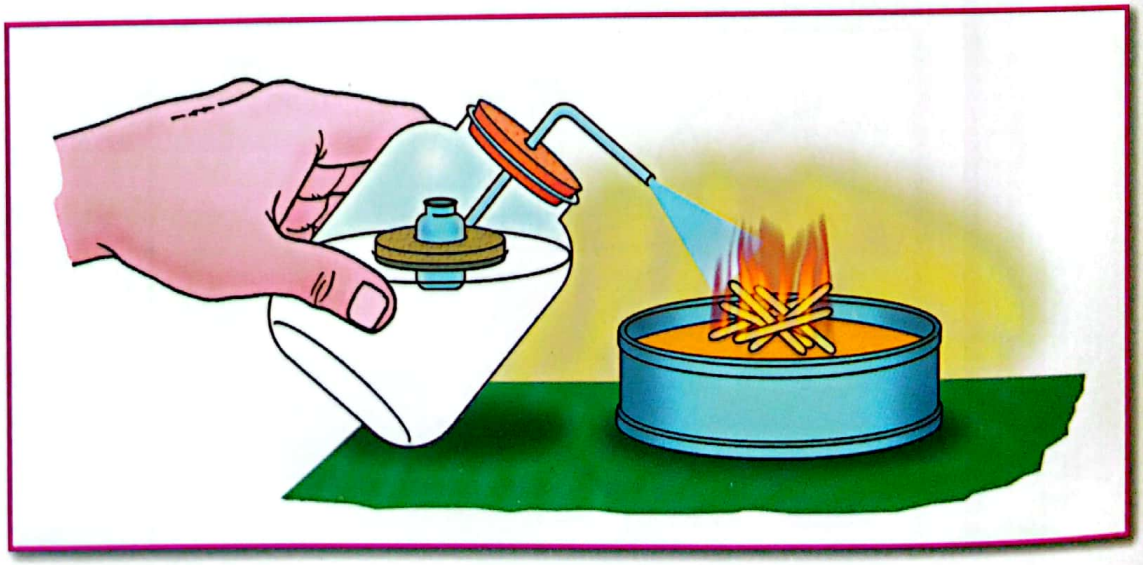
7) Introduce el frasco pequeño en el grande, sin mezclar las soluciones que contienen. Para ello es necesario que el frasco pequeño flote verticalmente.

8) Tapa el frasco grande con el tapón de corcho.



Toma la lata con arena del mechero, saca el mechero y, en su lugar, introduce unos palitos de helado con papel, formando una "mini hoguera".

Enciende un fósforo y deja que que se desarolle la combustión. Agita el extinguidor (así mezclarás las soluciones) y dirige el tubo de vidrio hacia el fuego.



Scanned with CamScanner

El juego de las coles

Las **coles** no solo sirven para comerlas, sino que además nos permiten reconocer si una sustancia química es **ácida**, **neutra** o **alcalina**.

¿Qué es una col?

Las coles son hierbas bianuales (viven dos años). Son propias de las regiones templadas. Sirven de alimento a numerosas personas y además se usan como forraje para los animales.
Tienen un tallo corto, y un conjunto de hojas apretadas, con forma circular u ovalada. Éstas pueden ser lisas o rugosas, y presentar distintos colores, como blancuzco, verde o púrpura.
Hay coles muy conocidas, como la *col de Bruselas*, el *brecol* y la *coliflor*.
La col colorada de hojas rugosas tiene un pigmento que nos permitirá jugar como verdaderos químicos con distintas sustancias.

Sustancias ácidas, neutras y alcalinas

El agua es la sustancia más difundida en la naturaleza. Está compuesta por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno.
El agua pura, a 22 °C de temperatura, se encuentra disociada en partes iguales de iones o partículas con carga eléctrica positiva y negativa. Los *iones* con carga positiva se denominan *protones H* y los *iones* con carga negativa se denominan *hidroxilos OH*.
Cuando una sustancia se disuelve en agua y libera iones hidroxilos, se denomina **sustancia básica** o alcalina. En cambio, si libera protones, se denomina **sustancia ácida**.
La unión de una sustancia básica con una ácida produce una sustancia neutra.

¿Cómo reconocemos estas sustancias?

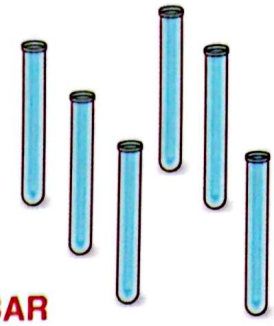
Las sustancias ácidas, alcalinas o neutras se reconocen por el uso de **indicadores**.
Un indicador es una sustancia química, natural o sintética, que cambia de color si está en un medio ácido o alcalino. Si se encuentra en un medio neutro no cambia de color.
Entre los indicadores más conocidos se hallan el **tornasol** (tintura vegetal), que en un medio ácido toma un color **rojo** y en un medio alcalino, color **azul**.
Otros indicadores son el **rojo de metilo**, la **fenolftaleína** o el **azul de bromotimol**.
También podemos utilizar como indicadores el *té*, el *jugo de pomelo* y los pigmentos de flores como las *violetas*, las *dalias* rojas y las *petunias* rojas.
Después de todas estas consideraciones...

¡Ya puedes jugar!

Scanned with CamScanner

Necesitas:

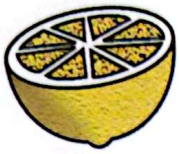
- ✔ 1 olla u otro recipiente,
- ✔ 5 hojas de repollo colorado,
- ✔ 6 frascos limpios y secos,
- ✔ 1 botella limpia.



SUSTANCIAS PARA PROBAR

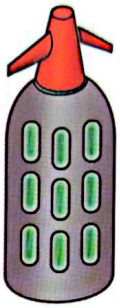
(pequeñas cantidades)

JUGO DE LIMÓN



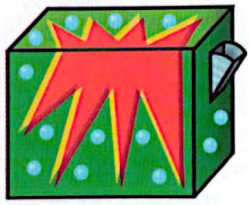
AGUA DESTILADA

SODA

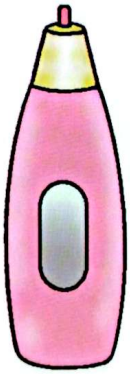


VINAGRE

JABÓN EN POLVO

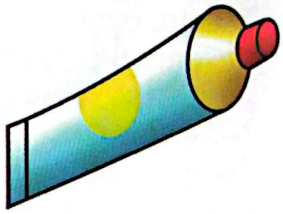


DETERGENTE



BICARBONATO DE SODIO

PASTA DENTAL



ALCOHOL FINO

PERFUME

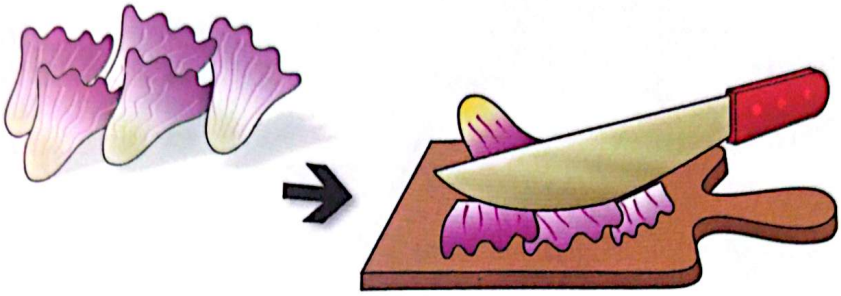
LIMPIAVIDRIOS

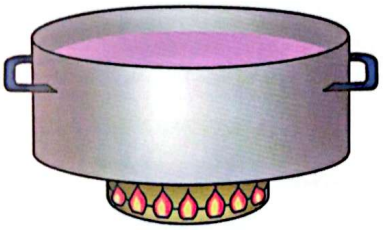
LIMPIADOR CON AMONÍACO

Scanned with CamScanner

• NUESTRO INDICADOR, EL JUGO DE UNA COL

Toma 4 ó 5 hojas de repollo o col púrpura. Córtalas en pequeños trozos y caliéntalas en agua, a fuego lento, durante 25 minutos.
Luego, deja enfriar y guarda lo obtenido en una botella limpia.
Ya tenemos nuestro indicador.

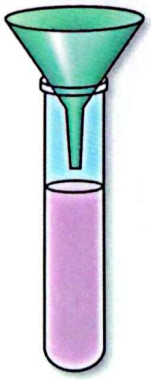


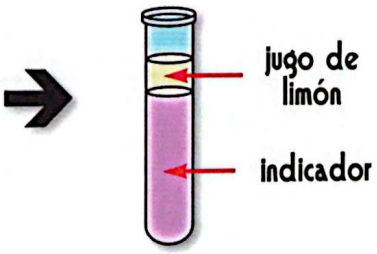


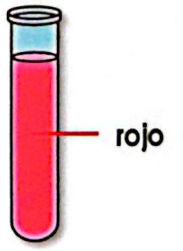
25 minutos

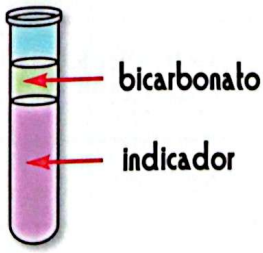
Dejamos enfriar.

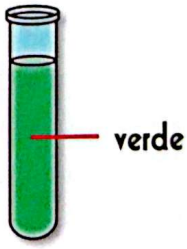
Probamos diferentes sustancias

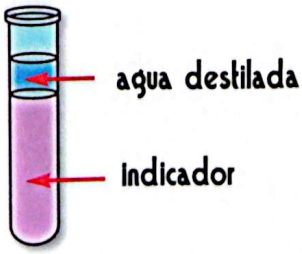








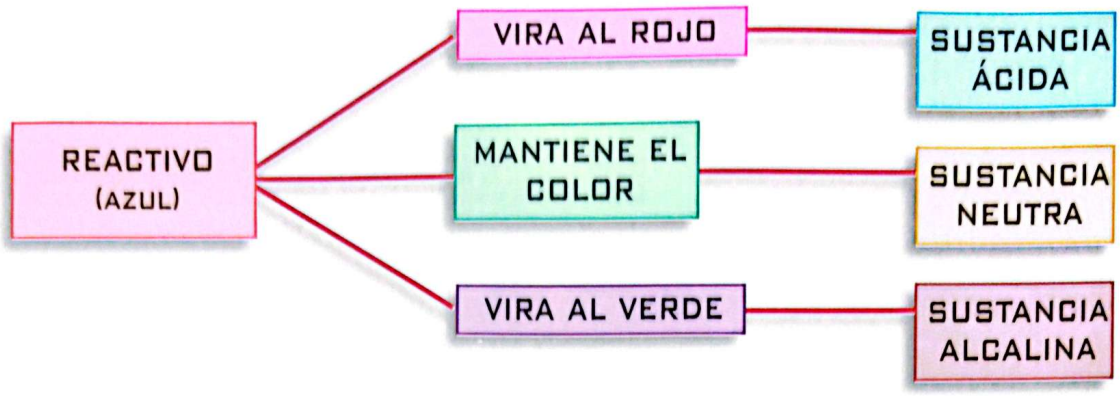




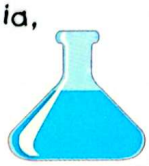
Scanned with CamScanner

• MECANISMOS DEL JUEGO

Agrega en el frasco un poco de la sustancia y, luego, una cantidad igual del indicador. Observa qué color tomó.



Si no tienes tantos frascos, realiza la prueba con una sustancia, lava el frasco y repítela con una nueva sustancia.



Registra los datos en el cuadro siguiente.

Sustancia	color	Ácida	Alcalina	Neutra
Jugo de limón				
Agua destilada				
Soda				
Vinagre				
Jabón en polvo				
Detergente				
Bicarbonato de sodio				
Pasta dental				
Alcohol fino				
Perfume				
Limpiavidrios				
Limpiador con amoníaco				

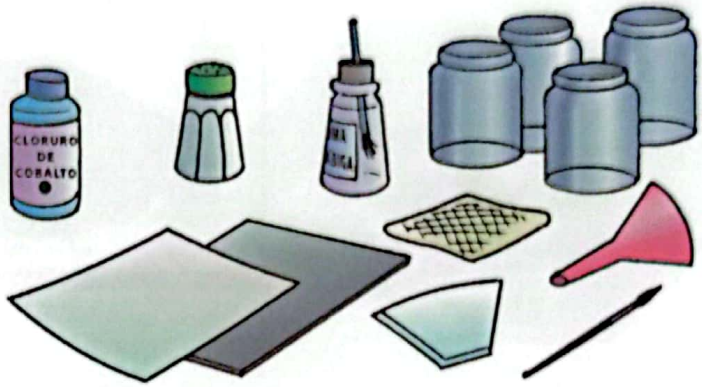
Scanned with CamScanner

¿Lloverá mañana?

Existen distintos reactivos que se activan con la humedad ambiente y pueden predecirnos con cierta exactitud si lloverá.

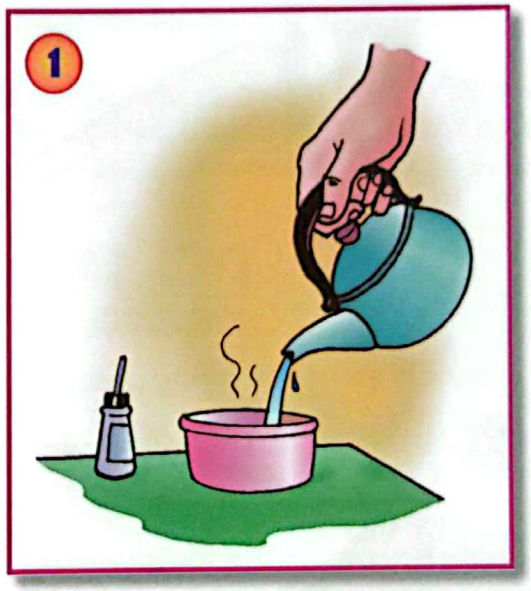
Necesitas:

- ✔ cloruro de cobalto,
- ✔ sal,
- ✔ papel secante,
- ✔ cartón,
- ✔ goma arábiga,
- ✔ gasa,
- ✔ papel de filtro,
- ✔ 4 frascos,
- ✔ embudo,
- ✔ pincel.



¿Cómo hacerlo?

1) Disuelve 5 gramos de goma arábiga en un poco de agua caliente.



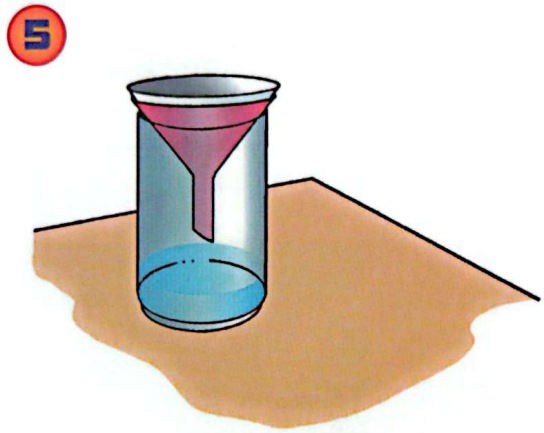
2) Retira del fuego y deja que se disuelva durante dos días.

3) Filtra utilizando una gasa.

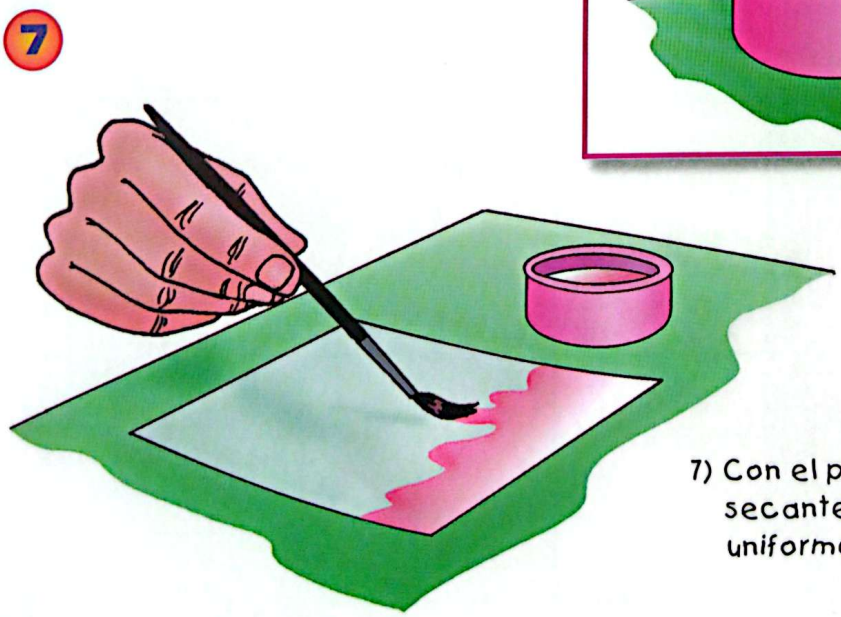
Scanned with CamScanner

4) Disuelve 30 gramos de cloruro de cobalto y 15 gramos de sal de mesa en 50 ml de agua.

5) Filtra la solución.



6) Mezcla ambas soluciones.

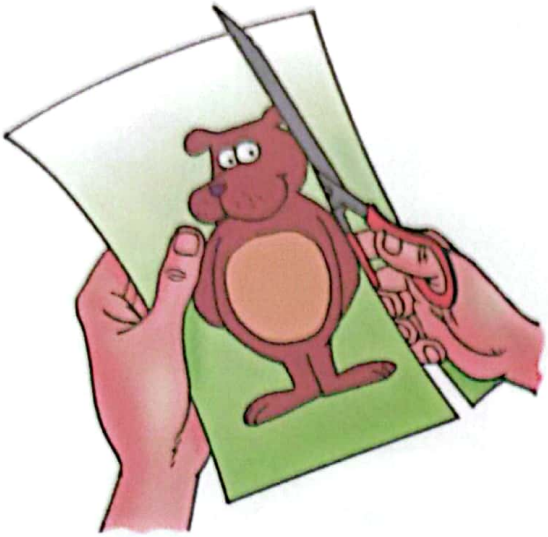


7) Con el pincel, pinta el papel secante de la forma más uniforme posible.

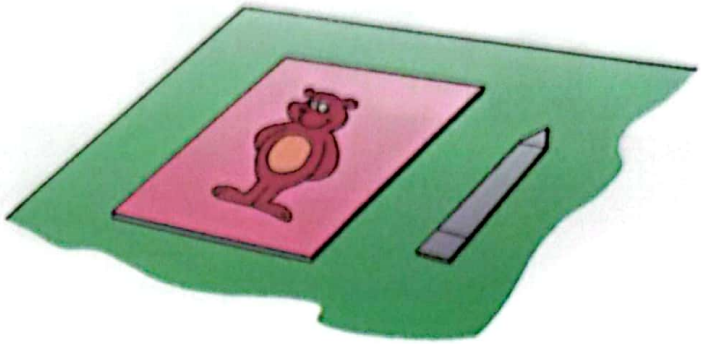
8) Déjalo secar. Recorta de una revista la foto de un paisaje o de algún personaje que te guste (puede ser una foto que tú hayas tomado, ¿por qué no?). Pega la foto en el secante de modo que una parte de éste quede a la vista.

Scanned with CamScanner

9) Luego pega el secante sobre un cartón y con otra porción de cartón realiza un soporte, que pegarás en la parte de atrás del cartón.



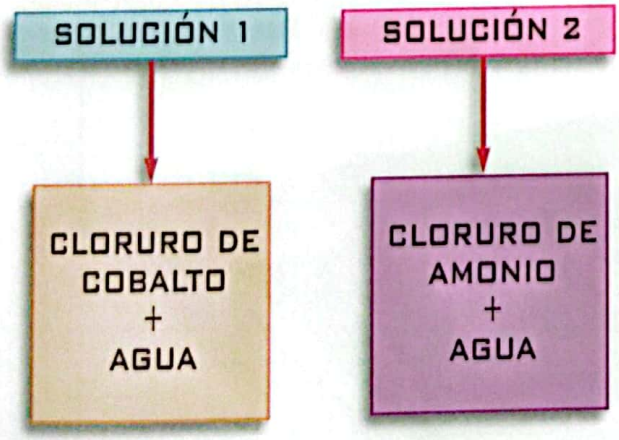
9



Al observar la figura, notarás la zona que sobresale del secante de color rosado o azul.
De este modo, sabrás si hay posibilidades de que llueva, ya que el cloruro de sodio (sal de mesa) capta la humedad del aire. Éste, a su vez, actúa sobre el cloruro de cobalto que se pone rosado cuando hay mucha humedad relativa (agua en el aire) y azul cuando hay poca humedad relativa.

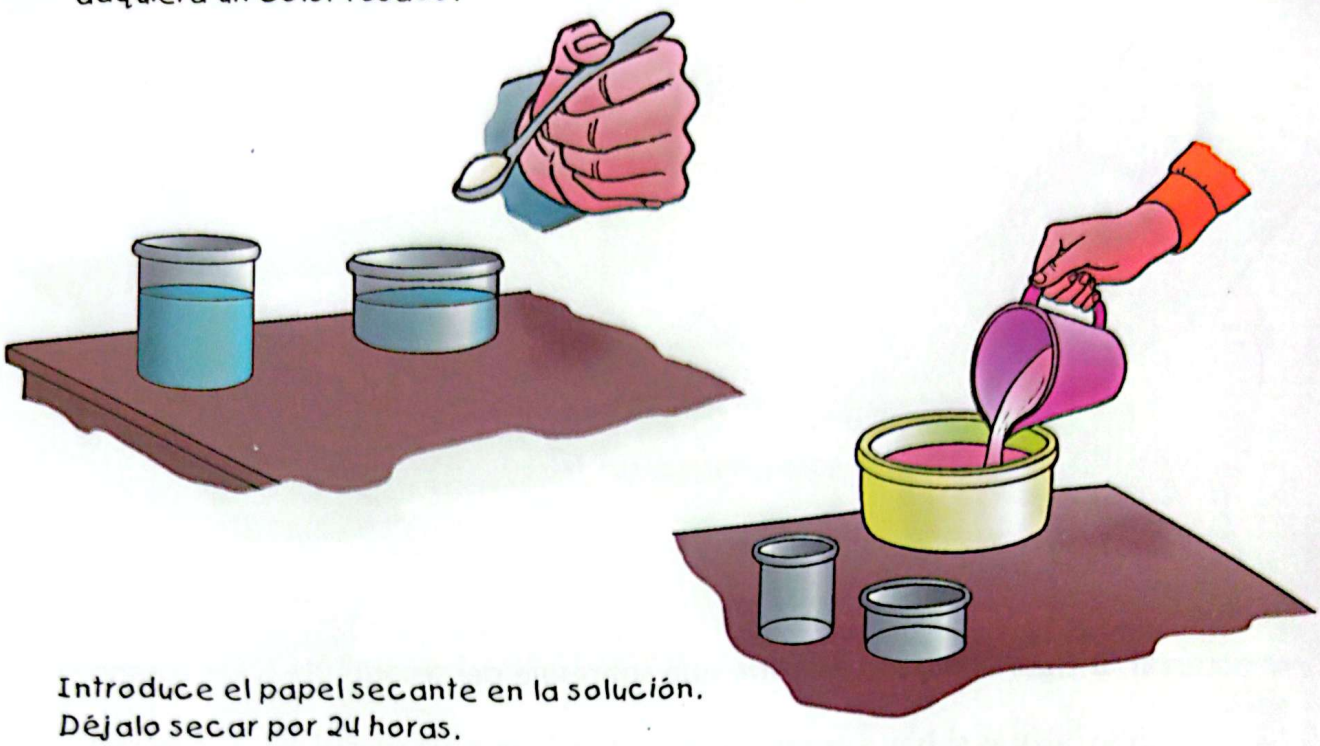
Papel sensible al calor

Prepara una solución de cloruro de cobalto y agua, y otra solución de cloruro de amonio y agua.

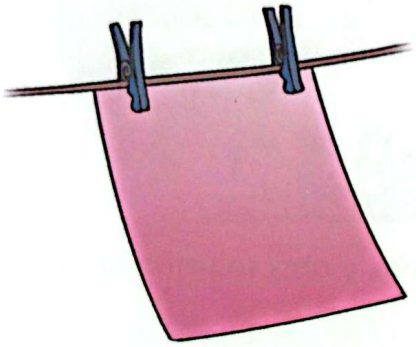


Scanned with CamScanner

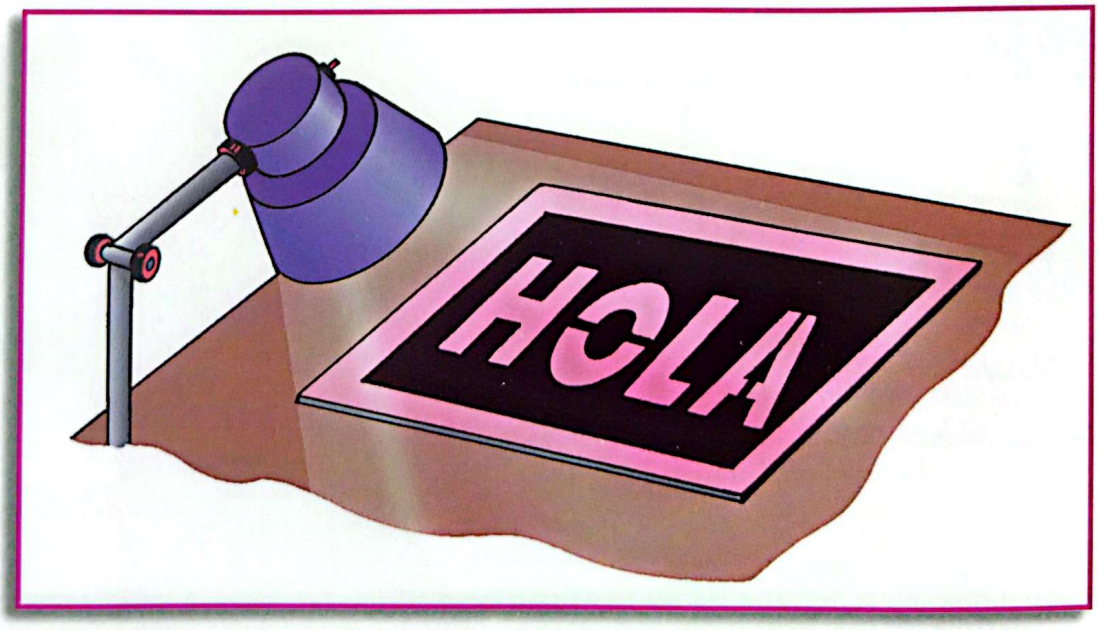
Mezcla las dos soluciones y agrega agua hasta que la solución resultante adquiera un color rosado.



Introduce el papel secante en la solución. Déjalo secar por 24 horas.



Escribe una palabra sobre un cartón, de modo que puedas recortar las letras. Coloca el cartón, con las letras recortadas, sobre el papel secante, y fíjalo con cinta adhesiva para que no se mueva.



Acerca el cartón perforado sobre el secante a una lámpara de 100 W.

La lámpara proporcionará calor y el papel secante pasará de rosado a un color oscuro en la parte recortada correspondiente a las letras.

De este modo, el mensaje quedará grabado sobre el papel secante.

Fabricamos jabón

El jabón se logra mediante el proceso de *saponificación* de las grasas. El **hidróxido de sodio** desdobla los componentes del aceite, y así se obtiene jabón.

Necesitas:

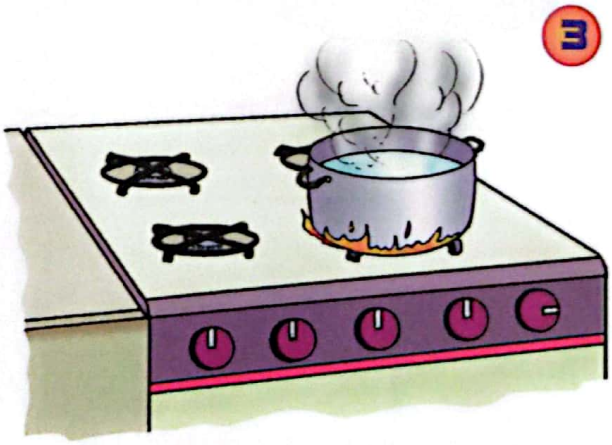
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ 1 varilla o cuchara,
- ✔ 1 espátula,
- ✔ aceite de ricino o de oliva,
- ✔ hidróxido de sodio, 5 ml (soda caústica);
- ✔ sal de mesa (cloruro de sodio),
- ✔ 1 mechero de gas (se puede usar el mechero de la cocina).

¡Atención!
Ten cuidado al trabajar con la soda cáustica, ya que es muy irritante.

1) Con un medidor de cocina, mide 20 cm^3 de aceite de oliva o ricino.

2) Mide 100 cm^3 de soda caústica.

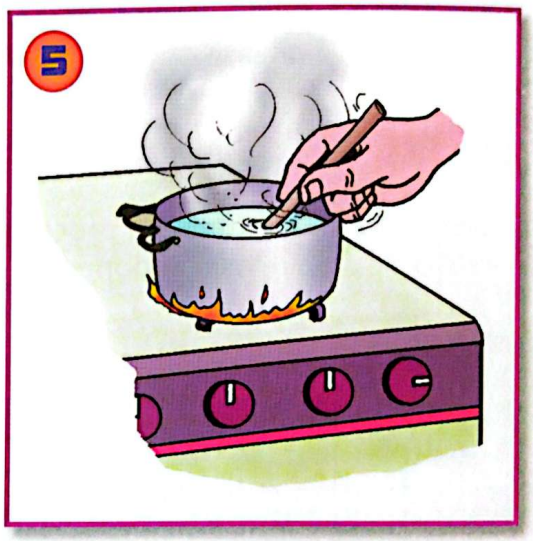
3) Vierte ambos en el recipiente y comienza a calentar.



Scanned with CamScanner

4) Revuelve la mezcla. Cuando comience a bullir, disminuye el fuego y sigue revolviendo unos 5 minutos.
Apaga el fuego y agrega 10 cm^3 de agua destilada y 5 gramos de sal de mesa.

5) Enciende el fuego y calienta hasta que el preparado comience a hervir, revolviendo unos 5 minutos. Desprende los trozos grandes que se hayan formado.



6) Retira el jabón con la espátula y lava con agua.

Ya tienes el jabón. ¡A bañarse!

Scanned with CamScanner

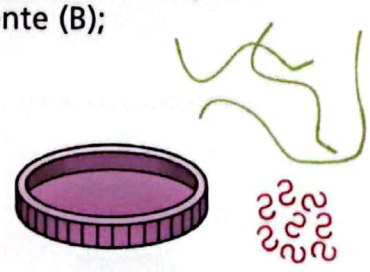
Construcciones sencillas

En el laboratorio, necesitas elementos imprescindibles para realizar experiencias. Algunos son de fácil construcción y podrás realizarlos solo o con ayuda, siguiendo las instrucciones. Es posible que se te ocurra aprovechar materiales diferentes de los indicados o que perfecciones, con tu ingenio, estas construcciones.

• LA BALANZA

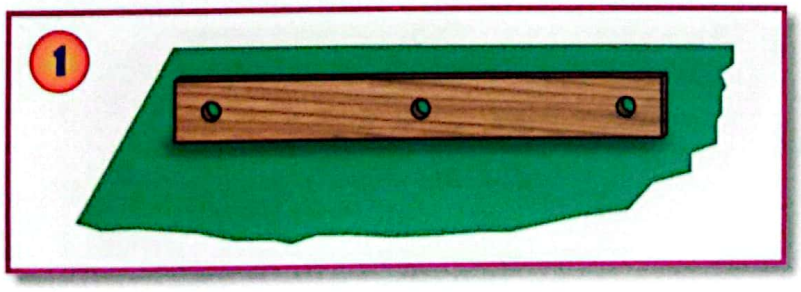
La **balanza** es un **instrumento de medición** de pesos y, en otros casos, de masas. Existen distintos tipos de balanzas, cada una adecuada a una necesidad y rango de medición, ya que algunas registran toneladas mientras que otras milésimas de gramos y son ideales para trabajos de precisión.
Básicamente, una balanza se compone de una barra rígida llamada **cruz**, que se apoya en la **cuchilla** o **punto de apoyo**.
En los extremos se encuentran, a distancias iguales, los **platillos**, en donde colocaremos el objeto a pesar y el objeto de peso conocido, llamado **pesa**.
Si la cruz está equilibrada, significa que hay igual peso a ambos lados de la balanza; la **aguja** o **fiel** se encuentra en el centro de la escala.
¿Qué te parece si construyes una?

Necesitas:
- ✔ 1 listón de madera de 25 cm x 2 cm x 2 cm (A),
- ✔ 1 listón de madera de 20 cm x 1 cm x 1 cm, perforado en su parte central para que pueda pasar un clavo grande libremente (B);
- ✔ listones de madera de 10 cm x 5 cm x 5 cm (C),
- ✔ listones de madera de 10 cm x 2 cm x 2 cm (D),
- ✔ hilo de algodón,
- ✔ ganchos en forma de S,
- ✔ tapas grandes de plástico de algunos envases.



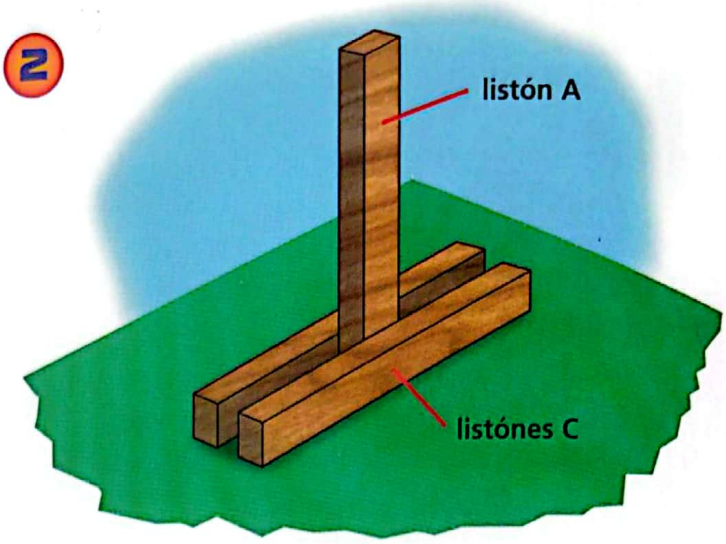
Construcción

I) Ubica el listón B y practícale un orificio a 2 cm de cada uno de sus extremos.

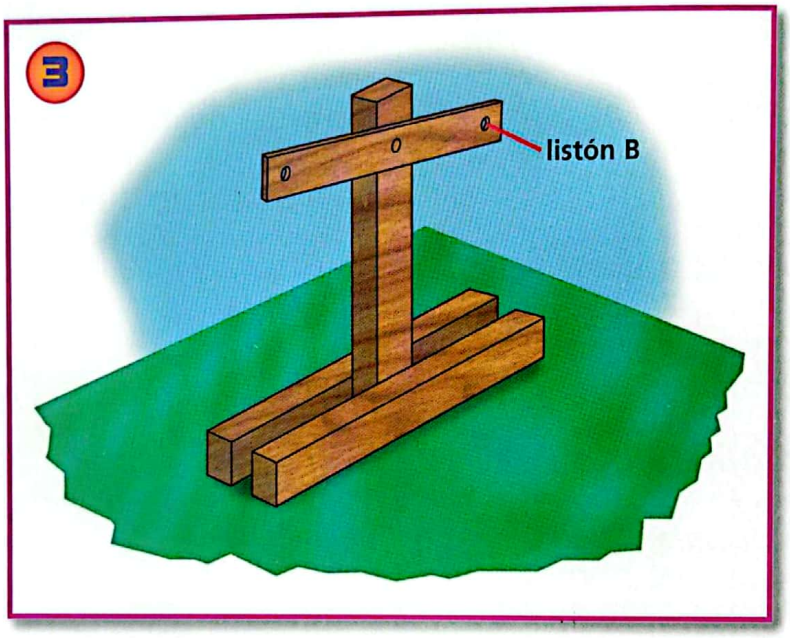


Scanned with CamScanner

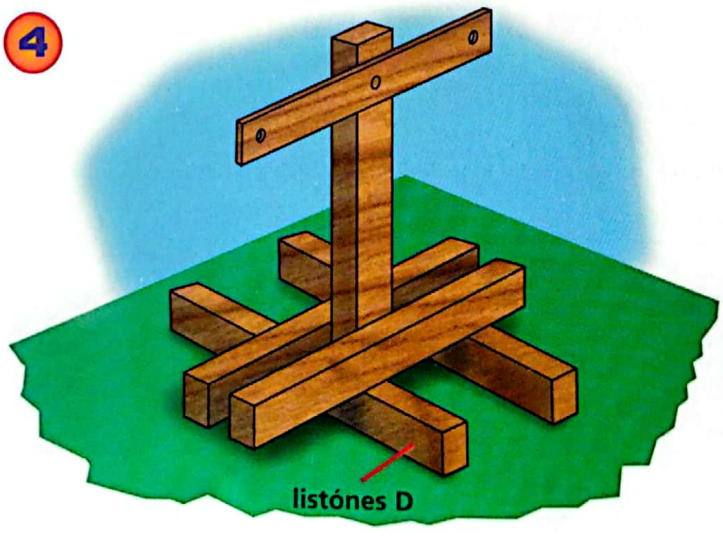
2) Clava el listón A entre los listones C.



3) Pasa un clavo por el orificio del listón B y clávalo en la parte superior del listón A.



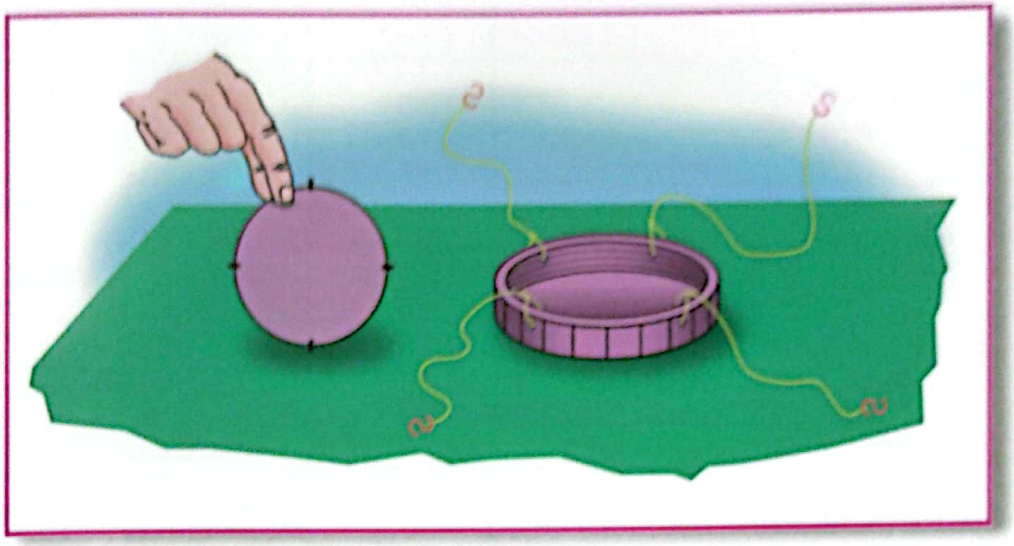
4) Ahora clava, en la parte inferior, los dos listones D.



Scanned with CamScanner

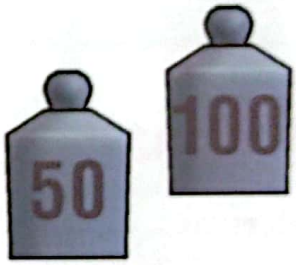
Toma las tapas de plástico y realízales unos orificios en sus 4 puntos cardinales. (Márcalos previamente en un círculo que tenga el mismo diámetro que las tapas.) Ata de ellos trozos de hilos de 10 cm de largo.

Une los hilos de modo que todos coincidan en un punto para poder colgar la tapa de un gancho.

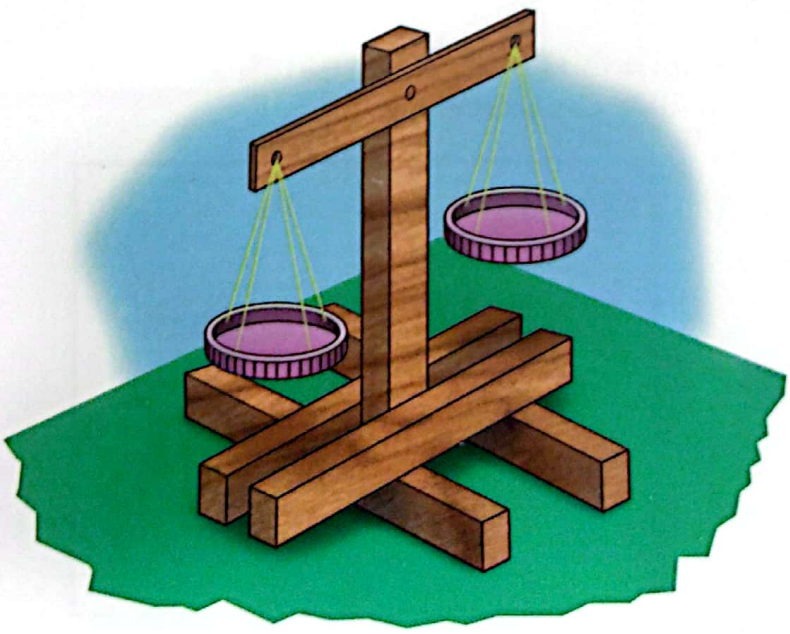


Cuelga los platillos de los orificios del listón B.

Para utilizar la balanza, puedes usar diferentes pesas (objetos) con un peso determinado de 1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g, 200 g, etcétera. Si no cuentas con ellas, utiliza otros objetos (trozos de metal o madera) que coincidan con los pesos indicados anteriormente. Esto se debe verificar con una balanza bien calibrada y luego identificar el "objeto pesa" con una etiqueta.



El modelo terminado queda así:



Scanned with CamScanner

Práctica de balanza

¿Con qué pesas (indicadas en la tabla) pesarías objetos con masas como las que indica el cuadro?

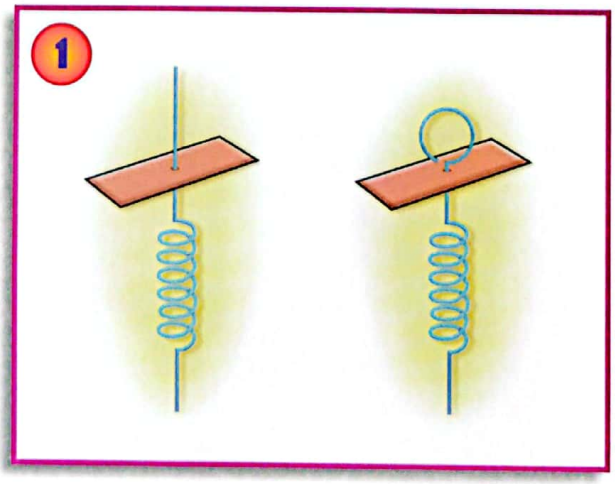
MASA	1 G	2 G	5 G	10 G	20 G
7 G					
12 G					
3 G					
1 G					
4 G					
8 G					
9 G					
12 G					
17 G					
14 G					
23 G					
24 G					
27 G					
32 G					
33 G					
29 G					
34 G					
37 G					
36 G					

Balanza vertical

Necesitas:

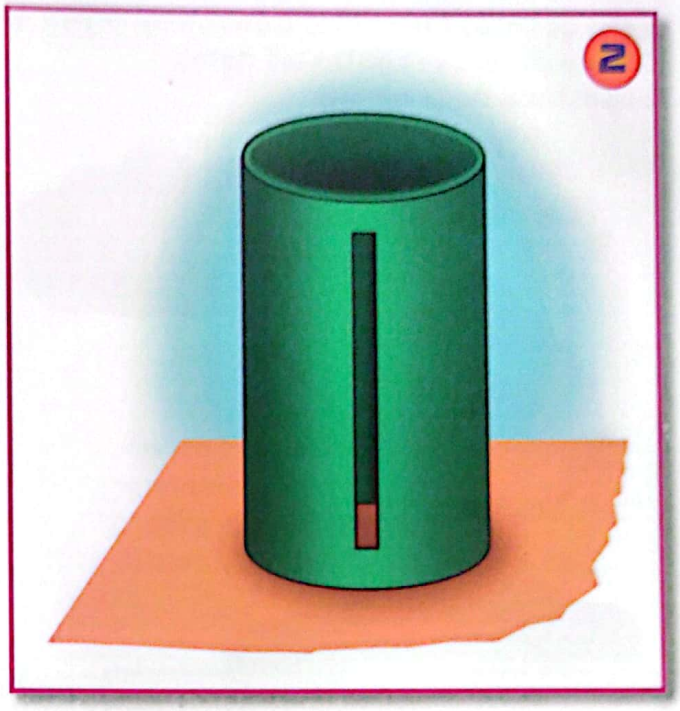
- ✔ 1 tubo de cartón,
- ✔ 1 placa de metal de 5 cm, perforada en su parte central;
- ✔ 1 resorte para levantar 500 g.

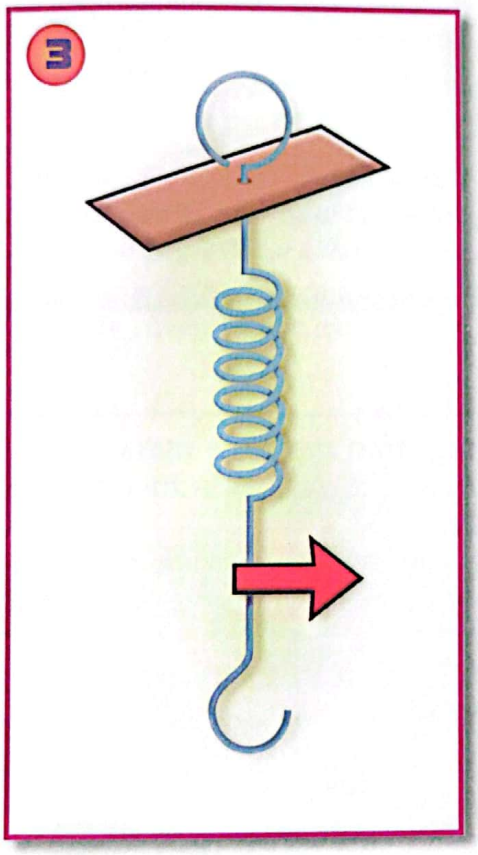
I) Pasa el extremo del resorte por la placa metálica y ciérralo en forma de circunferencia.



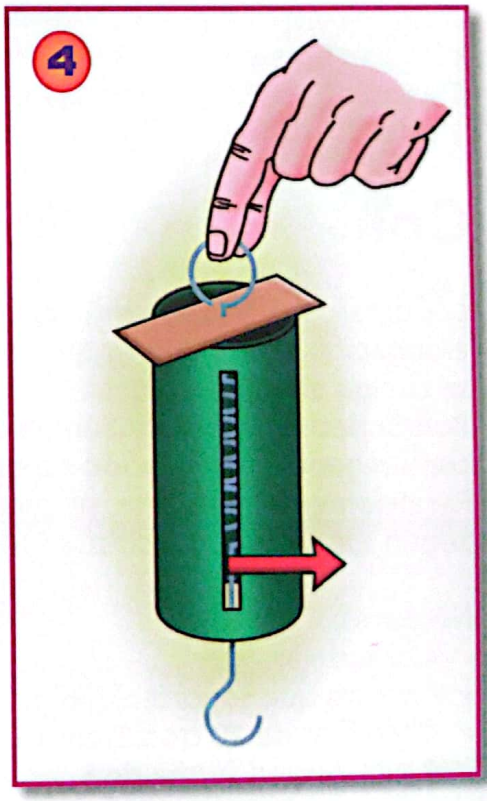
Scanned with CamScanner

2) Realízale al tubo de cartón una ranura a lo largo, sin llegar a los extremos.





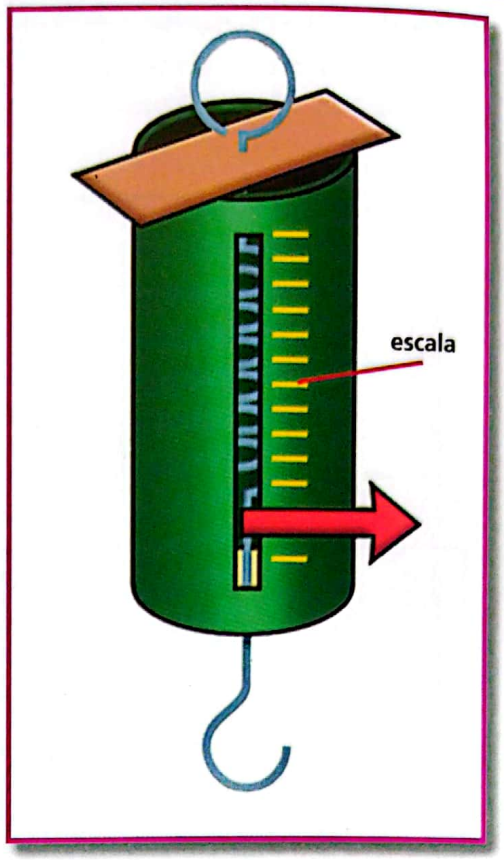
3) Añade a la base del resorte un indicador de cartón con forma de flecha y deja con forma de gancho el extremo final.



4) Introduce el resorte en el tubo de cartón.

Scanned with CamScanner

Pesa distintos elementos conocidos (como pesas) y registra los datos al costado de la ranura.



Ya tienes tu balanza vertical.

¿Qué es pesar y qué es masar?

Existen balanzas que registran peso y otras que registran masa. La masa nos dice qué cantidad de materia tiene un cuerpo, mientras que el peso es la fuerza de esa masa, atraída por la fuerza gravitatoria del planeta.

Si utilizamos una balanza de dos platillos que se encuentran en equilibrio en la Tierra, también lo estarán en otros planetas, pues la gravedad se modifica para ambos platillos. En ese caso, estamos comparando masas.

Si usamos una balanza vertical, la escala registrará un peso en la Tierra y otros en distintos planetas, pues cambia la gravedad en cada uno de ellos.

Construimos dinamómetros

Los dinamómetros son instrumentos que determinan el peso de un objeto por elongación de un resorte que, en uno de los extremos, tiene un gancho donde se cuelga el objeto a pesar.

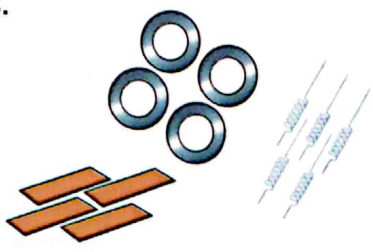
Podría decirse que un dinamómetro es una balanza de resorte o vertical, con un gancho de sujeción superior y otro para colgar el objeto.

Paralelamente al resorte, se encuentra una escala de registro del peso.

Según los pesos a registrar, se utilizan distintos resortes.

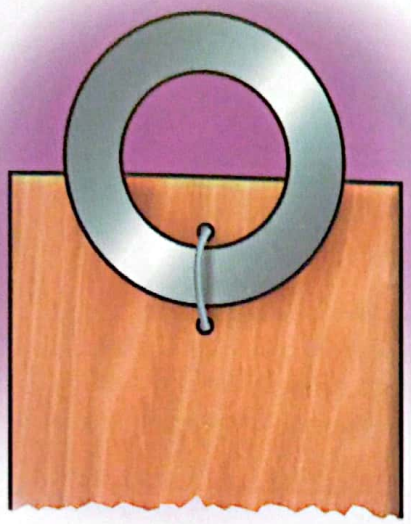
Necesitas:

- ✔ 4 arandelas,
- ✔ resortes que soporten 100 g, 200 g, 500 g y 1000 g,
- ✔ 4 tablillas de 10 cm x 3 cm x 0,5 cm,
- ✔ 4 ganchos en forma de S.



Scanned with CamScanner

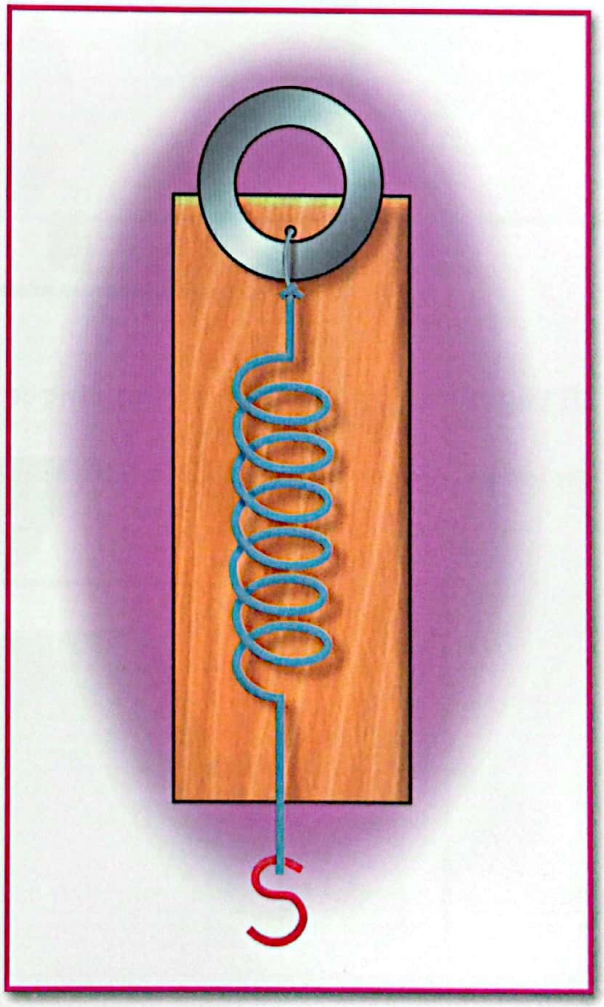
Realiza el dinamómetro de la siguiente manera.

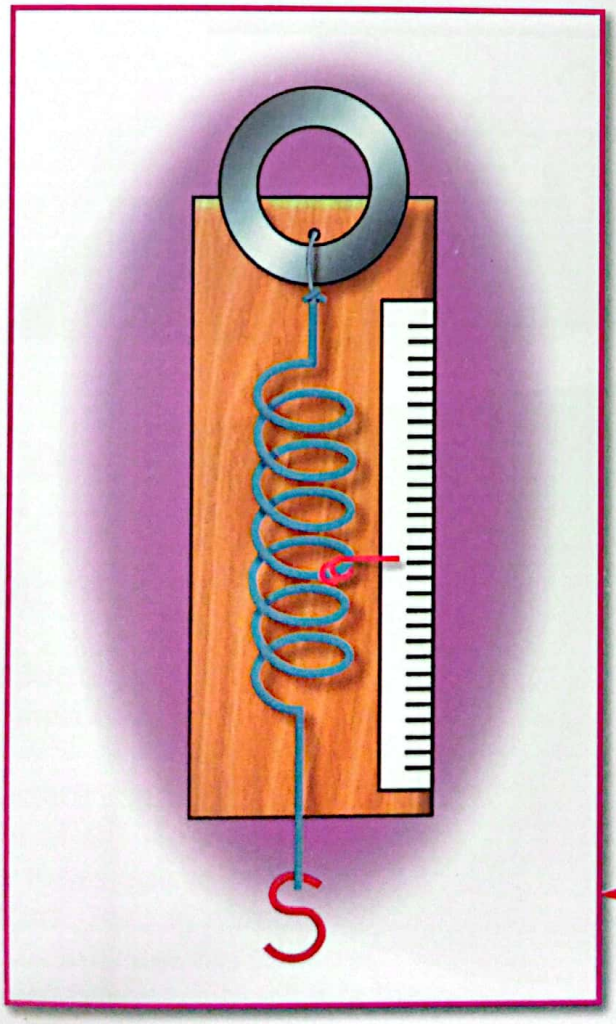


Fija la arandela a la tabla
con un alambre que pase
por dos pequeñas perforaciones.

Sobre la arandela,
engancha el resorte.
Sobre el final del resorte,
coloca un gancho en forma de S.

Ahora pesa objetos conocidos y anota el estiramiento del resorte en la escala. Coloca un papel que utilizarás como escala y un pequeño alambre adosado al resorte, como indicador.





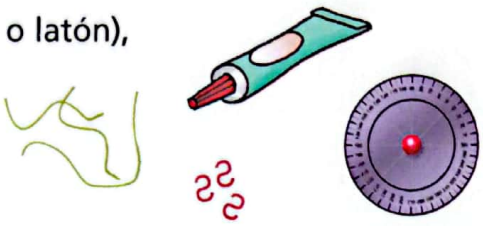
MODELO TERMINADO

Scanned with CamScanner

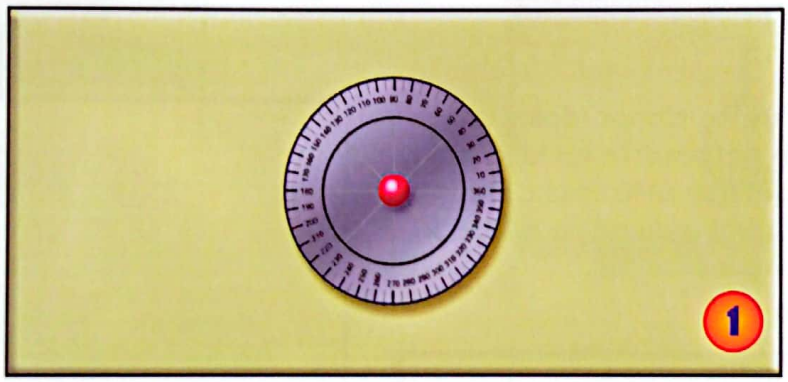
Pizarra magnética de fuerzas

Necesitas:

- ✔ 1 transportador circular,
- ✔ 1 pizarra metálica (de hierro o latón),
- ✔ 3 imanes gruesos,
- ✔ 3 ganchos en forma de S,
- ✔ hilo,
- ✔ pesas,
- ✔ pegamento.

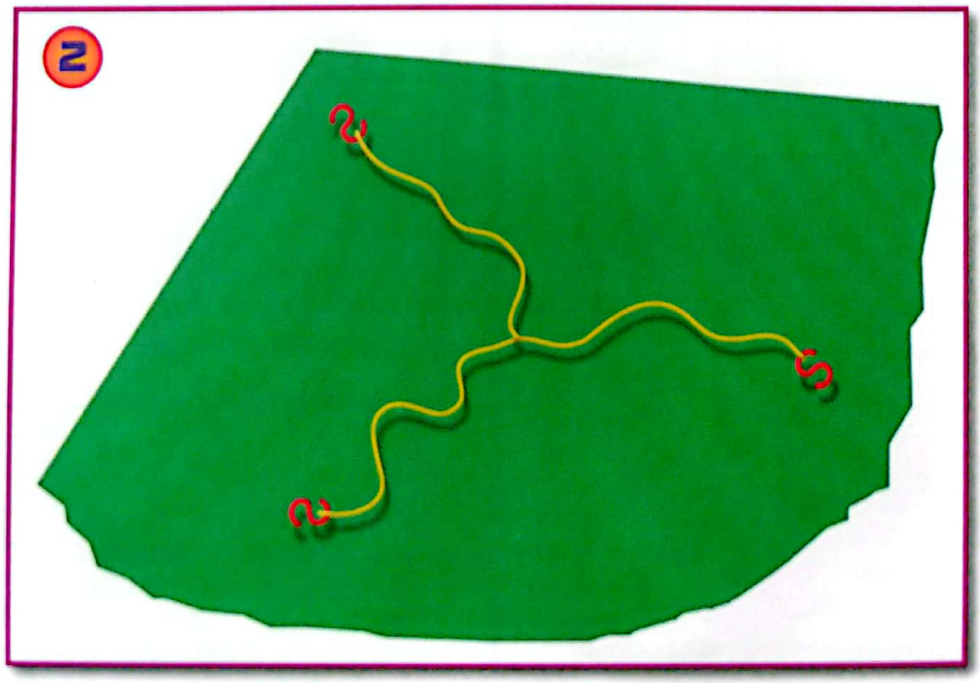


1) Sobre la parte central de la pizarra, pega el transportador circular.



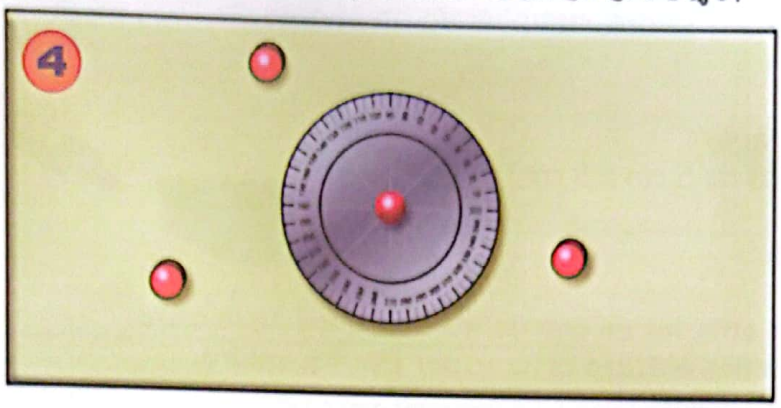
2) Engancha un hilo de la forma en que indica el dibujo.

En los extremos del hilo coloca los ganchos S.



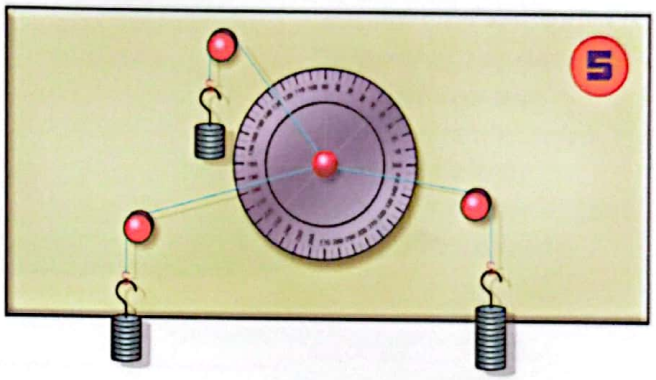
Scanned with CamScanner

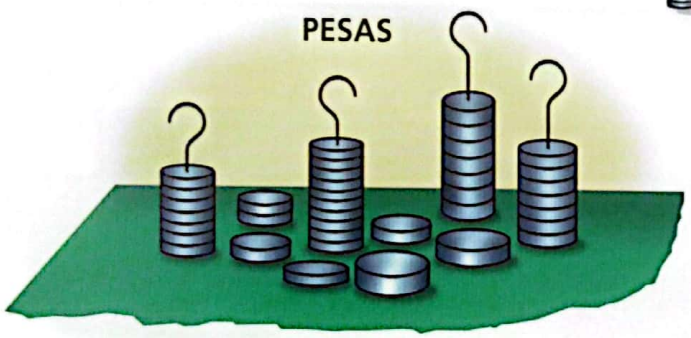
4) Coloca los imanes en las posiciones que se indican en el dibujo.



5) Según las fuerzas y los ángulos indicados, arma la pizarra haciendo coincidir el centro del transportador con el centro del hilo.

Comprobarás que, según los ángulos formados, los hilos deberán tener distintas pesas (fuerzas) para que el centro siga coincidiendo con el centro del transportador.

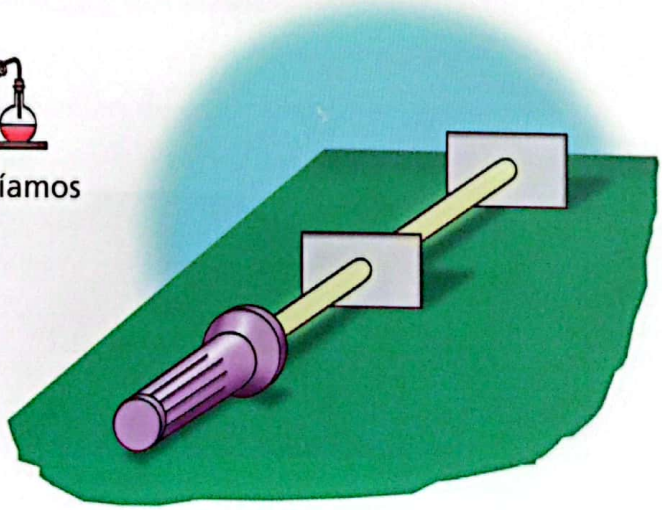




Construimos un transportador de luz

La luz es una onda. A simple vista, podríamos comprobar que viaja en línea recta.

Bastará con hacer pasar un rayo de luz por el orificio practicado a dos cartones que se encuentren a la misma altura. Pero el hombre, con su ingenio y sus infinitas necesidades, logró hacer "doblar" a la luz.

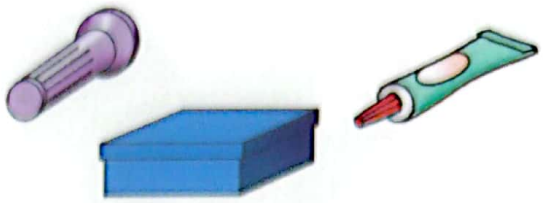


Scanned with CamScanner

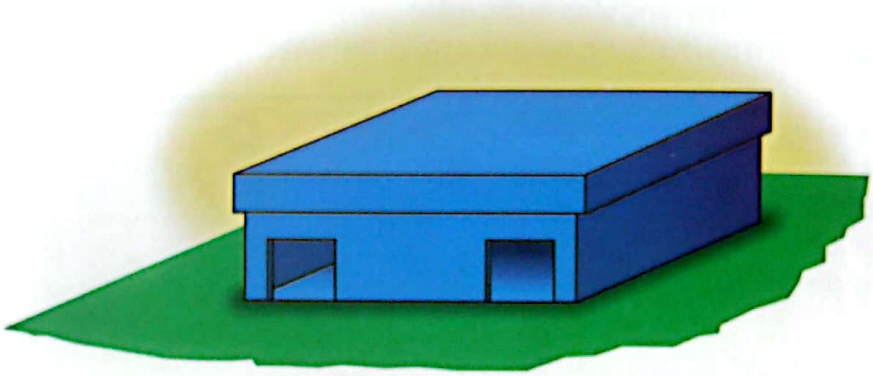
Nuestro transportador de luz es una caja mágica donde la luz entrará en una dirección y saldrá, cumpliendo un ángulo de 180°, en sentido contrario

Necesitas:

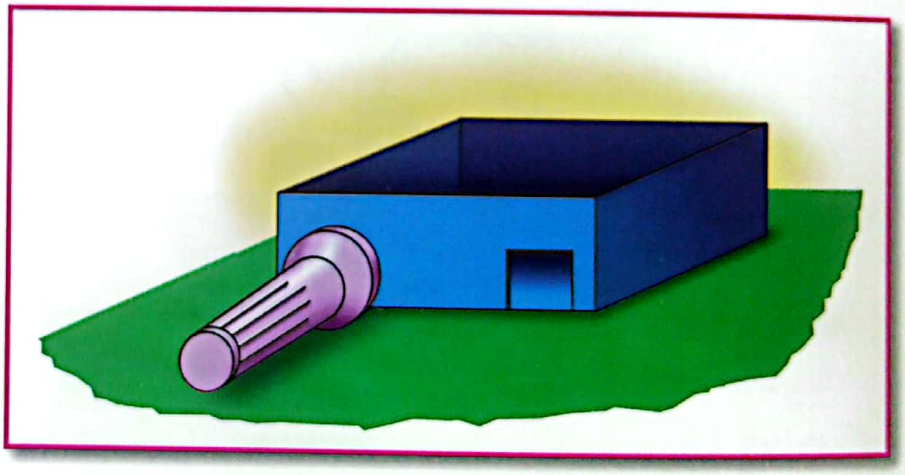
- ✔ 1 caja con tapa,
- ✔ 6 ó 7 espejos de 5 cm x 5 cm,
- ✔ 1 linterna,
- ✔ pegamento.

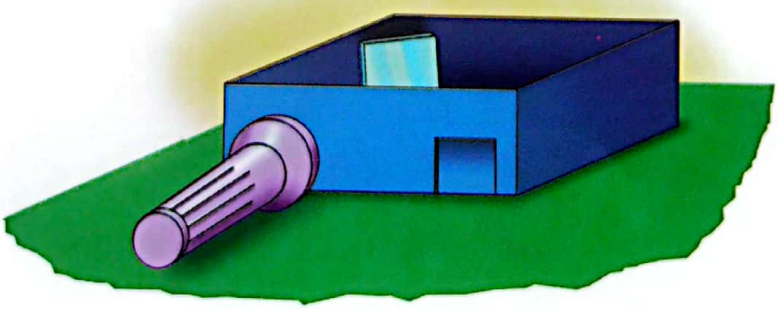


1) Realiza dos orificios en uno de los costados de la caja. Por uno de ellos entrará la luz y, por el otro, saldrá.



2) Coloca la linterna en el primer orificio y retira la tapa.

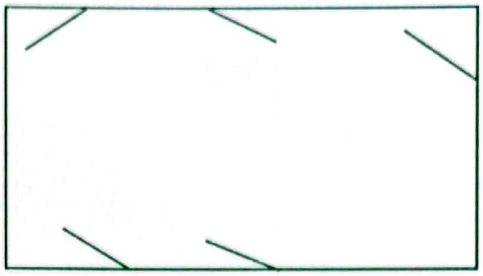


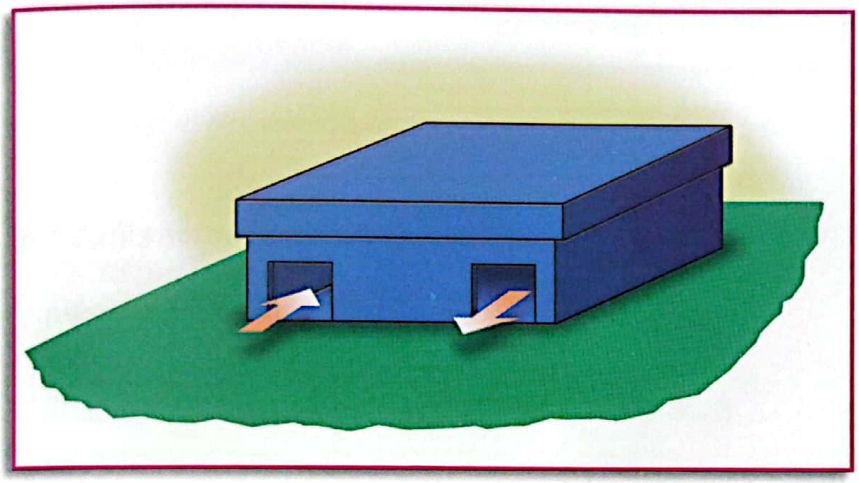


3) Coloca los espejos de manera tal que el rayo de luz se refleje y comience a dirigirse al segundo orificio.

Scanned with CamScanner

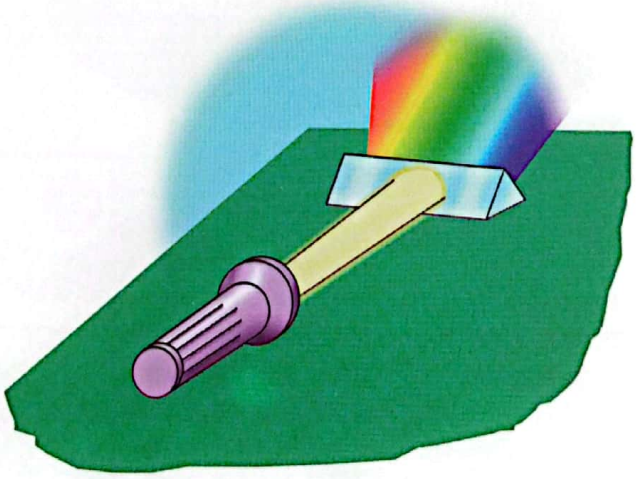
Notarás que los espejos se irán disponiendo de la forma en que indica el esquema.





Para mostrarle a tus amigos cómo "doblas" la luz, debes tapar la caja.
Es conveniente usar una luz con lentes de proyector de diapositivas que concentren el rayo, y así se podrá observar mejor el rayo reflejado saliente.

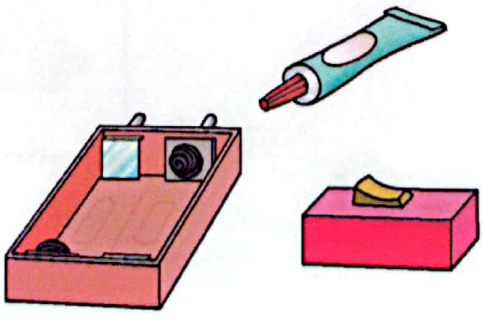
Disco de Newton



Newton logró descomponer la luz haciendo pasar un rayo de sol a través de un prisma.

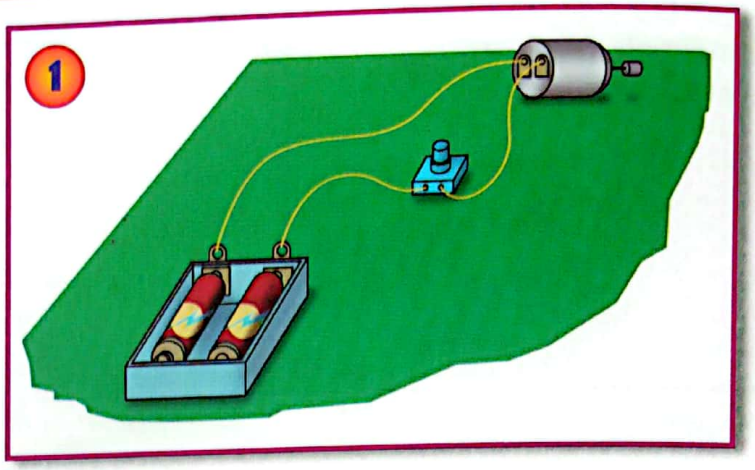
Luego revirtió el proceso, creando un disco en el que repetía los colores encontrados al descomponer la luz.
A ese disco le aplicó un dispositivo al que le proporcionó movimiento.
Con el disco en movimiento, los colores se veían de color blanco amarillento.

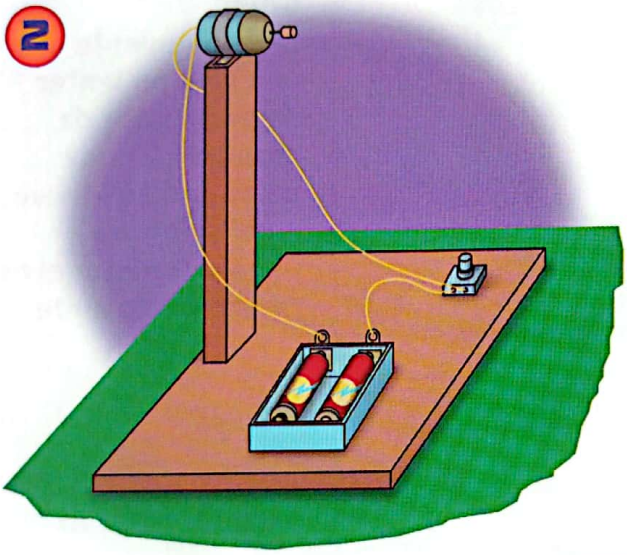
Necesitas:
- ✔ pegamento,
- ✔ 1 listón de 20 cm x 2 cm x 2 cm,
- ✔ cartones de colores,
- ✔ 1 tabla de 10 cm x 10 cm x 2 cm,
- ✔ 1 grampa,
- ✔ 1 motor eléctrico,
- ✔ 1 portapilas,
- ✔ 1 interruptor.



Scanned with CamScanner

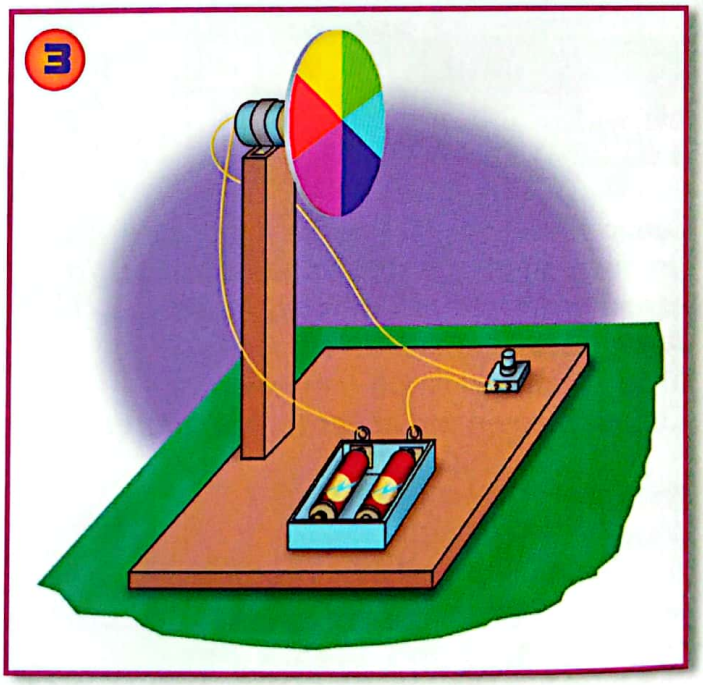
1) Arma el circuito según se indica en el dibujo.





2) Ajusta el motor eléctrico en el borde superior del listón con la grampa.

3) Prepara el disco con un cartón blanco en su parte superior y divídelo en 7 partes o múltiplos de 7 (14, 21).
Pinta esas partes según el orden de aparición de los colores en la descomposición de la luz.



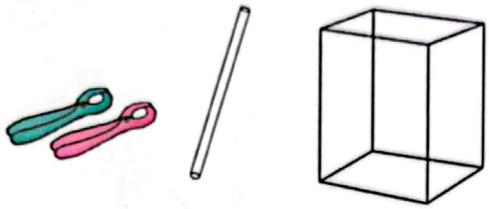
Con pegamento, ajusta el disco al motor.
Enciende el interruptor y comenzarás a ver que los colores se transforman en blanco.

Scanned with CamScanner

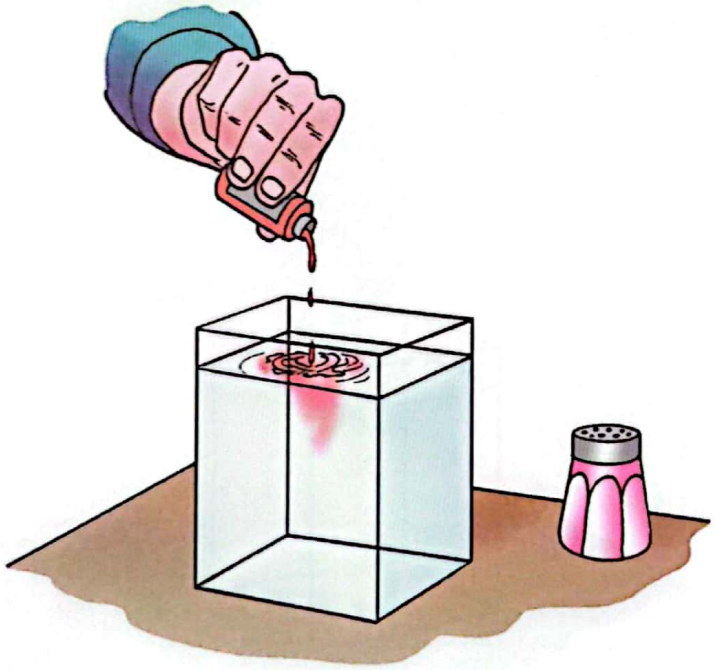
Osmómetro

Consiste en un tubo de vidrio, si es posible graduado, abierto en sus extremos. Ese tubo de vidrio se cierra con una tela semipermeable, atada con hilo de coser. Una vez que lo hayas hecho, podrás comprobar el fenómeno de **ósmosis**.

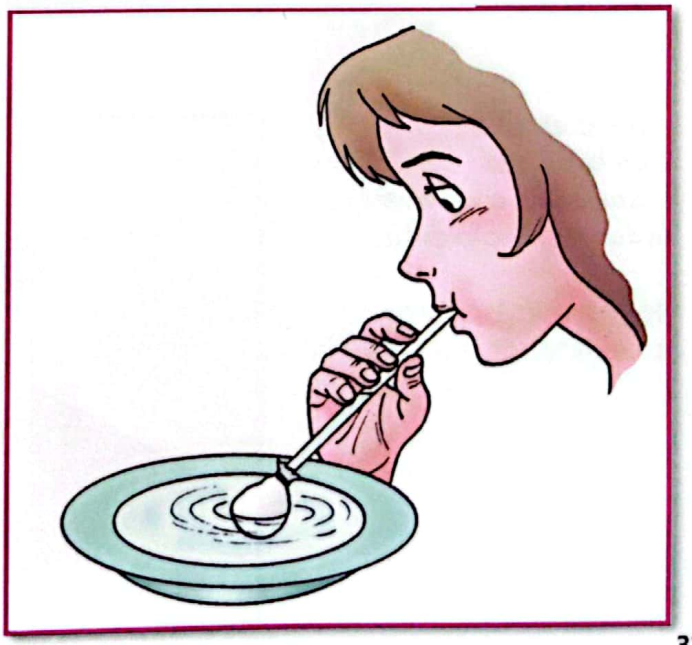
Necesitas:
- ✔ 2 broches de laboratorio,
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ 1 tubo graduado,
- ✔ 1 tela semipermeable.



Prepara en el recipiente una solución concentrada de sal, agua y algún colorante.

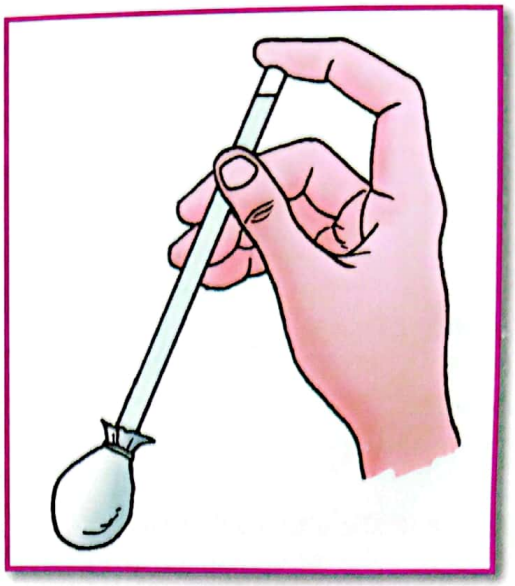


Llena el tubo solamente con agua, absorbiéndola de un recipiente a través de la membrana semipermeable.

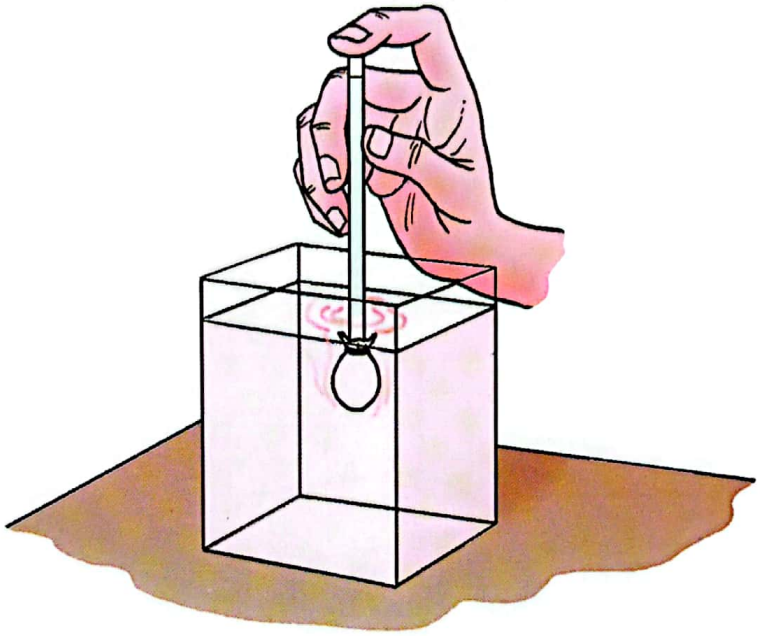


Scanned with CamScanner

Tapa la parte superior del tubo con el dedo índice.

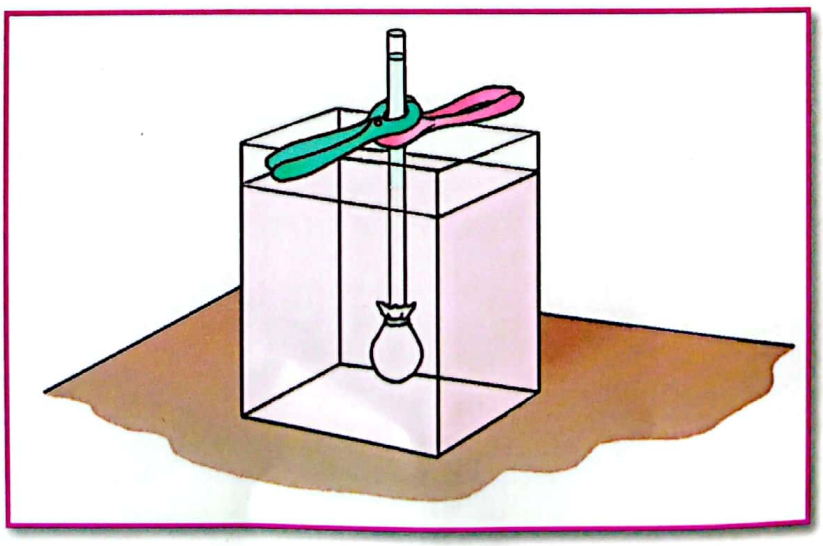


Luego, introduce el tubo en el recipiente.



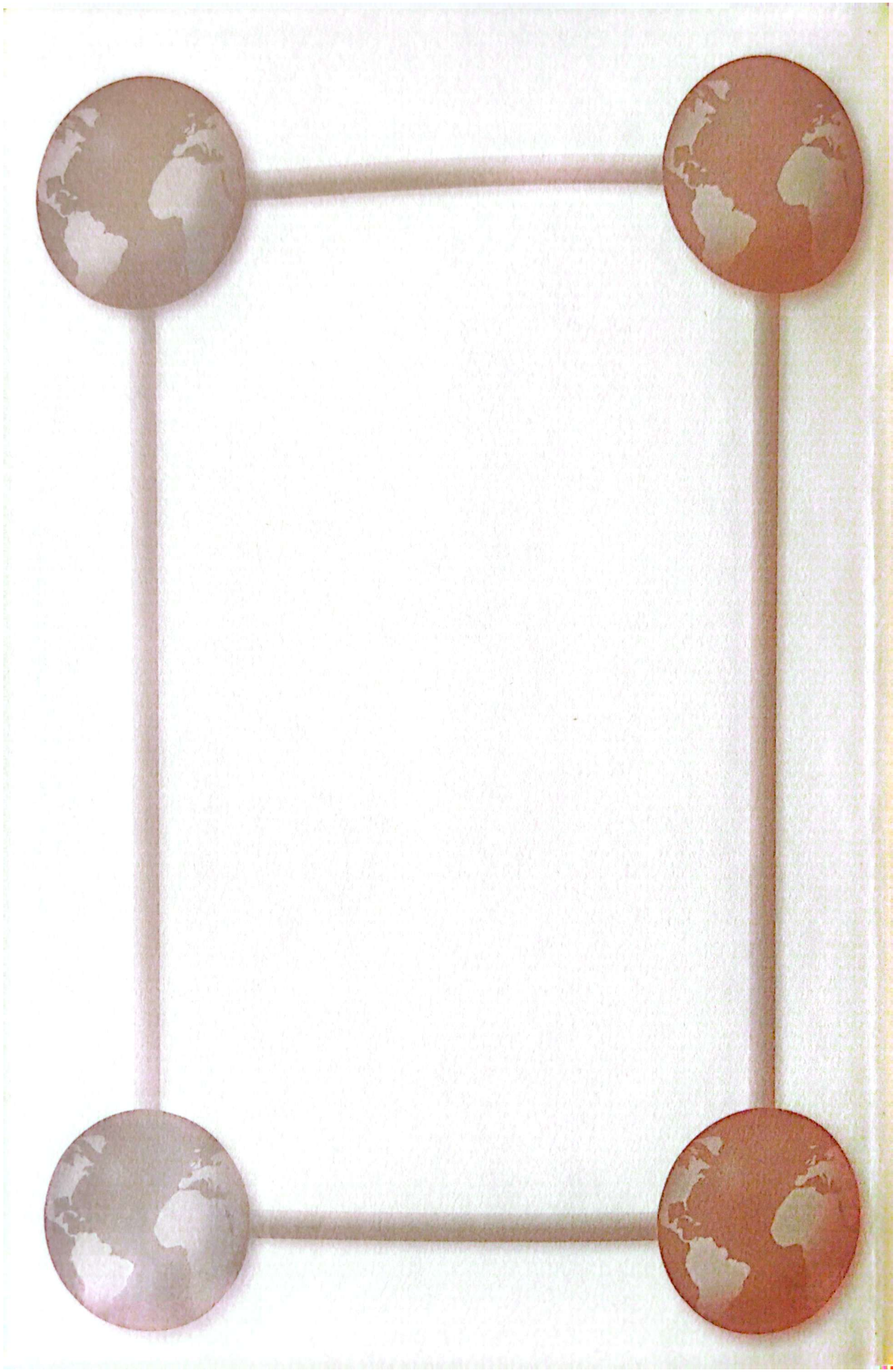
Ajusta el tubo con broches y apóyalos a ambos lados del recipiente.

Registra qué ocurre en el interior del tubo.

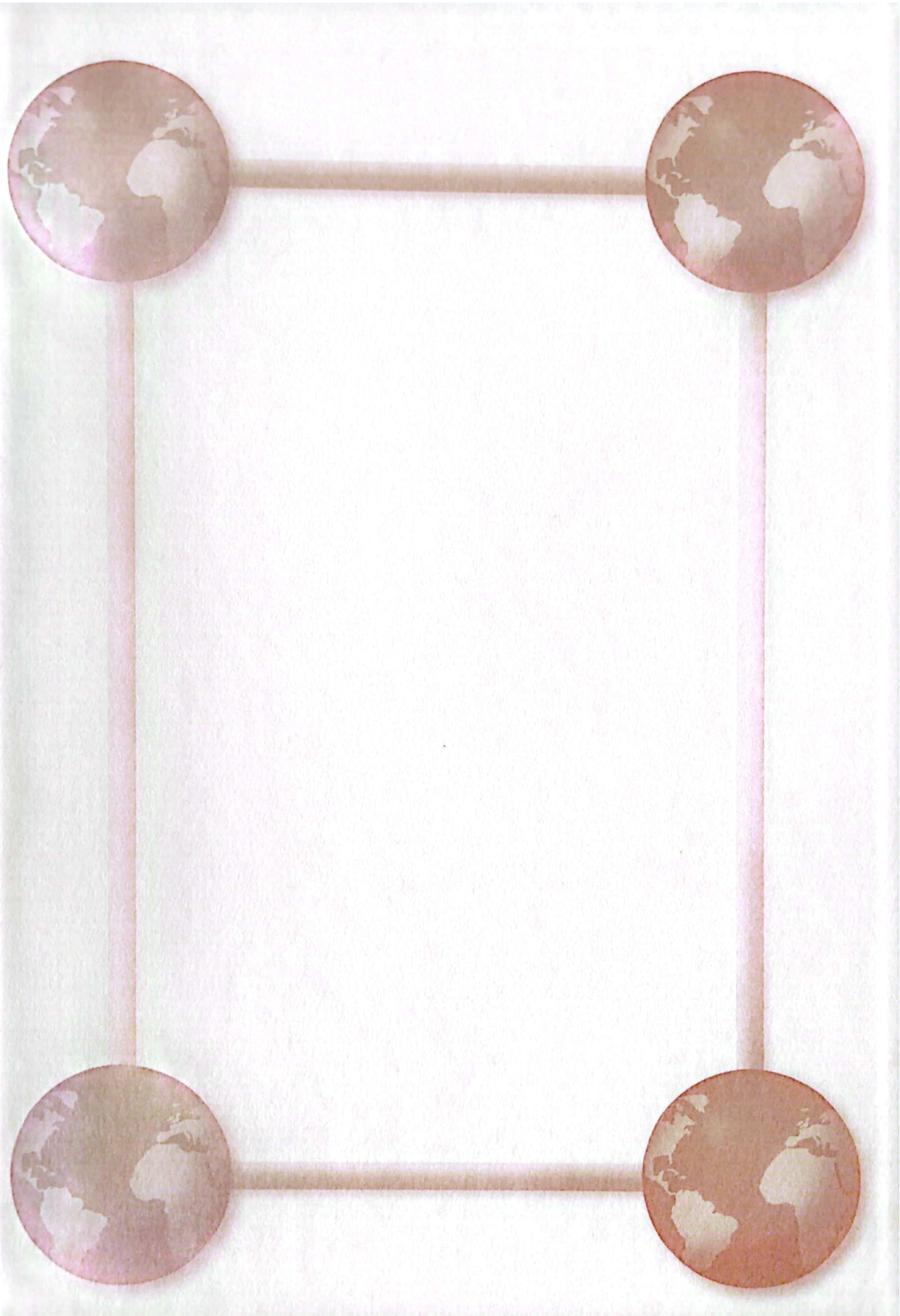


Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

LEXUS
EDITORES

JUGANDO CON LA CIENCIA

Scanned with CamScanner